

REVISTA DE LA  
**ACADEMIA COLOMBIANA**  
DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES  
CORRESPONDIENTE DE LA ESPAÑOLA

(PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL)

VOLUMEN VI

ENERO-AGOSTO DE 1945

NUMEROS 22 Y 23

DIRECTOR:

JORGE ALVAREZ LLERAS

SUMARIO:

SECCION EDITORIAL

	Pág.
Notas de la Dirección	161
Los Problemas de la Paz—"La Revolución de los Directores"—Una gran obra científica argentina—Las conclusiones de los tecnócratas y los conceptos económicos de Garavito—La Cultura pseudocientífica contemporánea—Estudio sobre las Quinas de los Estados Unidos de Colombia—Sabia investigación científica de dos Académicos extranjeros—La Técnica en el Diccionario de la Academia—La Revista de la Universidad Nacional—Las Tablas de la Luna, de Garavito—Presentación de dos números en una sola entrega.	

TRABAJOS ACADEMICOS

Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana (continuación), por el Hermano Apolinar María	172
Tablas de la Luna, por Julio Garavito Armero	205
La Teoría del Electro-cambio orgánico, por L. L. Vassiliev y A. L. Tchijevsky	214
Método químico-industrial para la desfibración de las Bromeliáceas, por Enrique Pérez Arbeláez	235
Sobre las Quinas de los Estados Unidos de Colombia, por Nicolás Osorio	244
Notas a la Flora de Colombia (VII), por José Cuatrecasas	274
Investigaciones sobre la naturaleza de los Microsismos, por Jesús Emilio Ramírez, S. J.	300
Glaciaciones en el Perú, por Victor Oppenheim	319
Miscelánea Entomológica y Catálogo sistemático, sinonímico y geográfico de los Insectos del Género "Carabus", por el Hermano Apolinar María	322
Discusión Académica (Crítica al estudio "La Entidad de la Física"), por Francisco A. Weil y Darío Rozo M.	328

COLABORACION

Estudio preliminar del Género <i>Hevea</i> en Colombia, por Richard Evans Schultes	331
Membracidae colombianae, por Leopoldo Richter	339
Studies in neotropical Mallophaga (VII)—Gonjodes and allied Genera from gallinaceous Hosts, por M. A. Carriker, Jr.	355

NOTAS

Asuntos varios	400
Advertencias importantes	445
Composición actual de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales	447

¡LA ACADEMIA COMO CUERPO CIENTIFICO NO RESPONDE DE LAS OPINIONES PERSONALES DE SUS MIEMBROS Y COLABORADORES CONTENIDAS EN SUS ESCRITOS!



EMBLEMA DE LA ACADEMIA CIENCIAS EXACTAS

DIRECCION Y ADMINISTRACION: BOGOTÁ, OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL  
CARRERA 8a., No. 8-00. - APARTADO No. 2584.

# REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

SECCION EDITORIAL

## NOTAS DE LA DIRECCION

### LOS PROBLEMAS DE LA PAZ

*Con íntima satisfacción la Ciencia universal debe acoger las primeras vislumbres de una era que habrá de rectificar los errores monstruosos de que ha sido víctima la humanidad entera impulsada hacia una transición fatal e ineludible; porque esta Ciencia, que no busca sino la verdad, rechaza por su propio espíritu toda violencia y toda injusticia.*

*Al hablar en alguno de los números pasados de esta Revista del progreso material maravilloso de los últimos tiempos, hicimos notar que este progreso no está de acuerdo con la marcha normal de la especie por caminos de inteligencia y de sana moral, y agregamos que la máquina, inventada por la Ciencia para procurar el bienestar de la sociedad, se ha convertido en instrumento de error y de malicia. Así, pensamos que a la Ciencia, causa indirecta de los males que nos afligen, corresponde una inmensa responsabilidad y que es a ella a quien toca actuar en estos momentos para enderezar torcidas inclinaciones y orientar a la especie humana por más razonables caminos.*

*Según parece, la cesación de la lucha armada en Europa es un hecho: igual cosa se puede pensar de la feroz contienda que aún conmueve al Continente asiático y cuyo final preven algunos para dentro de muy poco. Sentemos, pues, el principio de que la hecatombe más horrible que ha registrado la Historia está próxima a su fin y de que es hora de juzgar con cierta serenidad respecto de sus causas y sobre los medios de que disponemos para asegurar la paz.*

*Sin duda alguna los hombres pacíficos de todo el mundo están de acuerdo en condenar rotundamente a los imperialismos que, haciendo uso indebido del poder monstruoso de la máquina, intentaron subyugar a todas las naciones por la violencia y llevaron a sus propios pueblos a la adoración absurda de la fuerza. Esta condenación es unánime: nadie en un mundo sinceramente democrático después de tan terrible experiencia puede aceptar los*

*métodos totalitarios de gobierno y los principios raciales y de superioridad mecánica con que los discípulos de Nietzsche aparentan justificar, bajo aspectos de sana filosofía, el predominio glorioso del más fuerte.*

*¿Pero será posible que después de la liquidación definitiva del conflicto vuelva la paz a las conciencias y nunca más se tema por nuevos imperialismos que pretendan, a su turno, dominar al mundo con uno u otro pretexto?*

*Eso habrá de decirlo la Historia en tiempos venturosos. Ya del pasado ella nos cuenta cómo después de la rendición de las águilas imperiales por el triunfo de los aliados en Waterloo y del secuestro de Napoleón en Santa Elena, la Santa Alianza se tornó en discordia, las naciones volvieron a los temores de antaño y triunfaron los más poderosos sobre los dictados de la justicia. Así pudo decir años después el poeta español Núñez de Arce:*

*"La presa que las águilas soltaron  
Mil buitres feroces decoraron".*

*Porque hoy, como a principios del siglo XIX, los tratados, los convenios, los arreglos internacionales son puro papel mojado; con la diferencia, en contra nuestra, de que hoy existe un nuevo factor desconocido entonces: el poder destructor de la máquina, que tanto sirve para crear asombrosos artefactos de destrucción, como para turbar la marcha ordenada de la sociedad humana.*

*Realmente, la simple terminación de los conflictos bélicos en este tremendo caos que confronta el mundo, no basta para declarar la paz. Para que ella llegue a los humanos todos acompañada por la justicia, es necesario el reconocimiento del derecho ajeno y se impone un concepto efectivo de lo que significan las palabras libertad y orden. Sin esto la obra de la diplomacia se edificará sobre arena.*

*Ahora bien, ¿quién, sino la Ciencia, puede tener una idea realista de los derechos y deberes de los hombres? ¿Quién, fuera de ella, posee el indispensable criterio de certeza unido al generoso desprendimiento, que son su esencia?*

Repetimos a nuestros lectores, con ocasión de haberse celebrado en el universo mundo el día de la victoria, lo que expusimos en otro momento en estas columnas cuando hablamos del poder transformador de la máquina y del error fundamental que aparece para la actual civilización el hecho de que jamás se vio el poderío material de los hombres tan distante de un sólido equilibrio moral y mental.

Por eso nos mostramos escépticos respecto del resultado que habrá de obtenerse de los sabios acuerdos de la hora, de los nobles esfuerzos que se hagan para reconstruir, para sanar heridas y remediar atroces injusticias, si esta obra de serenidad continúa encomendada a la política, que no es propiamente el arte de gobernar a los pueblos, como pudiéramos creerlo juzgando con un criterio helénico, sino un conjunto maquiavélico de procedimientos empleados para tiranizar y envilecer a estos pueblos y engañar a las naciones de la tierra.

Obremos sobre la moral de las gentes, busquemos la verdad con sincero amor y hagamos de la Ciencia la conductora excelsa de la mente humana, para poder crear en la victoria definitiva y en la llegada de la verdadera paz, que sólo corresponde a los hombres de buena voluntad.

\* \* \*

#### LA REVOLUCION DE LOS DIRECTORES

("THE MANAGERIAL REVOLUTION")

Impreso en Buenos Aires hemos leído este libro, traducción del que con igual título publicó en 1941, en la Unión Americana, el Profesor de la Universidad de Nueva York, James Burnham; y hemos de confesar que su lectura no nos ha satisfecho del todo, a pesar del renombre del autor y del éxito editorial de la obra que, según se dijo, contenía "las ideas que conmueven al mundo".

"The Managerial Revolution" es una exposición lenta, pesada y confusa que se sustenta, hasta cierto punto, en las doctrinas de los tecnócratas, pero que adolece del defecto capital de reconocer lo obscuro e incierto de la hora que vivimos, sin atinar a hallar la causa de la revolución que unos desean y otros presienten.

Hablando de esta revolución dice Burnham en la primera parte de su libro (aquella que dedica a exponer el problema): "Desde el 1º de septiembre de 1939, fecha en que empezó la segunda guerra mundial, ha ido en aumento el número de quienes creen que la misma no puede ser interpretada en los términos militares y diplomáticos corrientes. Como es sabido, cada uno de cuantos participan en esta guerra tiene buen cuidado en declarar que no lucha con un propósito vulgar de conquista, sino que lucha por la libertad, la justicia, Dios o el porvenir de la humanidad. La segunda guerra mundial no constituye una excepción a esta regla general, que parece responder a la profunda necesidad que los hombres experimentan de apelar a sus mejores cualidades morales cuando enfrentan la tarea de matar a sus semejantes. Pero aún así, y con todas las concesiones a esta regla general, tanto en la mente

de los observadores preparados e inteligentes como en la del hombre medio, sigue reinando la convicción de que este conflicto no es una guerra ordinaria. Esa diferencia ya fue señalada por quienes la calificaron de "revolución" y, más concretamente, de "revolución social". Por ejemplo, el conocido escritor Quincy Howe, en sus comentarios radiotelefónicos insistió reiteradamente en esa interpretación. Alemania, repitió una y otra vez, no se limita a enviar más allá de sus fronteras una maquinaria bélica notablemente organizada, sino que esa maquinaria bélica es el vehículo de una revolución que está transformando el sistema social del Continente europeo".

Más adelante agrega: "Sin embargo, al analizar lo que esos observadores han dicho y escrito, comprobamos que, si bien han reiterado con firmeza que la segunda guerra mundial es una revolución social, en forma alguna han aclarado de qué clase de revolución se trata, en qué consiste, hacia dónde se dirige y qué tipo de sociedad emergerá de ella".

No podemos menos de estar de acuerdo en esto con el autor de "La Revolución de los Directores". Plenamente aceptamos que el conflicto que acaba de terminar aparentemente en Europa significa un movimiento revolucionario de enorme trascendencia; pero, a diferencia del ilustre Profesor, creemos que también la primera guerra mundial puede considerarse como una revolución. Mejor aún, nuestro concepto se expresa claramente diciendo que ambas guerras no son sino manifestaciones desacordadas de una gran inquietud de los espíritus promovida por un desorden económico extraordinario y que provoca vicisitudes de revolución. Esta revolución lenta se ha desarrollado en la época comprendida entre las dos guerras, y tuvo su origen mucho antes de la primera, cuando el profundo malestar social debido a un proceso económico absurdo, precipitado el desempleo, la competencia comercial inmisericorde y una lucha por la vida de los peores caracteres.

Ciertamente, estamos de acuerdo con el autor que criticamos en estas líneas, al pensar que las dos guerras mundiales del siglo XX y las que les sigan, no son causas sino efectos. Lástima que Burnham no explique esta idea con entera claridad.

Porque el malestar social que ha dado origen a las luchas internacionales a que nos referimos, ya se hacía sentir en tiempos de Henry George, y, aún más, estaba latente desde la época de Simondi, cuando este escritor evidente condenaba el libre uso de las máquinas en una industrialización creciente y que ha ido con paso acelerado invadiendo al mundo y precipitando una competencia inmisericorde entre las grandes naciones productoras.

El fenómeno del desarrollo fantástico de esa industrialización y de la lucha de clases en esas naciones creada por el desempleo y la explotación de los obreros, explica fácilmente la pugna internacional por mercados ya saturados y sirve de intro-

ducción al armamentismo que, producido por la máquina, ha llegado a límites increíbles de poder destructor y de eficacia.

Armadas hasta los dientes, presa de convulsas agitaciones sociales, combatidas por ansias de dominio y desprovistas de sólidas bases morales, natural es que las grandes potencias se hayan lanzado al combate en busca del espacio vital de que hablaban los germanos como justificación de sus conquistas proditorias. Esa es la razón sencilla de la primera guerra mundial del año catorce, y también lo es de la segunda, cuya orientación imperialista ha sido expuesta con cinismo por los llamados grupos de fuerza y de asociación eliminadora, como el nazismo y el fascismo.

Como elemento perturbador de primer orden durante las últimas décadas, el comunismo ha justificado la reacción del fascio y de las cohortes germanas, con el apoyo indirecto de los países capitalistas, para provocar la segunda guerra universal, que tal vez no habrá de ser la última. Así el poderío industrial creciente del Asia, el advenimiento a un mundo congestionado, de un nuevo poder: la Rusia soviética, el desarrollo portentoso de la industria americana y el crecimiento inevitable del Imperio británico, formaban un conjunto incierto y tempestuoso que debía estallar con la irrupción de la maquinaria guerrera teutona, al contacto de la primera chispa. Hé ahí el origen de las guerras modernas que, con pretextos más o menos especiosos, han procedido de la máquina y se han valido de esa misma máquina para sembrar la muerte y la destrucción. Evidentemente, las ideas básicas de Burnham tienen estrecho contacto con las exposiciones de los tecnócratas, como veremos luego, aunque aparezcan explicadas de distinto modo, lo que prueba que la revolución de que venimos hablando no se limita a los términos totalitarios de nazismo y comunismo, ni a los del capitalismo democrático, sino que abarcan conceptos más complejos y que tratan más directamente con la economía creada por el industrialismo.

Así, nuestro autor al pensar en la dominación del mundo por los directores, dice:

"Una estructura nueva económica basada en la propiedad por el Estado de los principales medios de producción sirve de andamiaje a la dominación social de los directores. Debe también observarse que esa estructura económica es, aparentemente, la única que permitiría esta dominación. En la sociedad capitalista la ascendencia de aquellos ha ido ampliándose, por una parte, en la empresa privada, y, por otra, en las empresas públicas, como consecuencia de su desarrollo, aunque sus poderes sufran interferencias y se vean limitados por el de los capitalistas y por las relaciones económicas capitalistas"... "Son millones las personas y numerosos los grupos que conscientemente aconsejan la propiedad por el Estado de los medios de producción. Proceda así por muchos motivos: unos, por creer que ello comportará la libertad y una socie-

dad sin clases; otros, por creer que permitirá alcanzar un bienestar material universal; no faltan los inspirados en razones morales aún más abstractas. La actitud y los actos de esas personas y esos grupos constituyen una de las fuerzas sociales importantes que impulsan la tendencia favorable al desarrollo de la propiedad del Estado. Sin embargo, el resultado de la misma depende de los motivos que impulsan a quienes le dispensan su apoyo. De acuerdo con las circunstancias históricas conocidas, no dará por resultado la eliminación de las clases sociales, ni la libertad, ni tampoco el bienestar general, sino una forma nueva de clase social explotadora: la sociedad de los directores".

Por todo el libro que criticamos en la presente nota se extiende este concepto de manera lenta y difusa; pero al expandir la idea de que en las épocas venturas el gobierno de los pueblos deberá corresponder de facto a quienes dirigen el comercio y las industrias, olvida Burnham referirse al progreso material portentoso de la época que ha concentrado en unas pocas manos el poder de las maquinarias industriales y ha terminado así con el individualismo, propio de los tiempos en que las industrias nacientes se desarrollaban por el concurso de la mano del obrero y merecían así la designación de manufacturas.

Hogaño esta situación ha cambiado fundamentalmente: a los pequeños industriales de la Edad Media, que eran obreros propietarios de pequeños talleres, es decir, individuos dueños de su propia voluntad, han sucedido las grandes fábricas en donde trabajan millares de obreros por una voluntad ajena que los dirige de acuerdo con una técnica y un proceso mecánico de rigidez terrible. Estas grandes fábricas para evitarse universal competencia, se agrupan en asociaciones más poderosas aún, que acaban por dominar enteramente algún renglón determinado de la industria y por esclavizar a centenares de miles de seres humanos aplastados bajo el poder de las máquinas. Entonces se presenta como inevitable la dirección única de un gerente o de cuerpos directivos en donde necesariamente debe predominar la técnica. ¿Será ésta la dominación social de los directores que nos profetiza el autor de "The Managerial Revolution"?

Evidentemente, en esta era de los mecanismos, de la industrialización en grande escala, del comercio en términos agigantados, de la técnica maravillosa que nos sorprende cada día con nuevos inventos, es cosa natural que dirijan y gobiernen los técnicos. Desde este punto de vista tienen razón los tecnócratas.

¿Pero si no existieran esa mecanización, ese tecnoicismo arrollador, esa producción en masa, ese dominio incontrolable de la máquina, se justificaría la revolución de los directores que habría de llevarnos al dominio totalitario de la técnica?

Ciertamente, que no. Y por eso los expositores como Burnham, que echan mano de la Historia para discutir un problema social del momento actual,

pierden el tiempo lastimosamente, como ocurre a los filósofos torturados por la idea de una lucha de clases y que rastrean la organización de los opresores y de los oprimidos desde los tiempos faraónicos.

Los problemas de la hora actual son enteramente distintos; en ellos las viejas cuestiones políticas intervienen de modo muy indirecto. Así, para resolverlos la crítica histórica y las ideologías políticas de antaño tienen muy poca eficacia. Por tal motivo las explicaciones de James Burnham, Profesor de Ciencias Sociales en la Universidad de Nueva York, no nos convencen sino en parte.

\* \* \*

#### UNA GRAN OBRA CIENTÍFICA ARGENTINA

Se ha publicado recientemente en Buenos Aires el primer tomo de la obra monumental: "Genera et Species Plantarum Argentinarum", que ha sido para nosotros una revelación, y que nos muestra de cuánto es capaz el esfuerzo científico de la gran nación austral.

Es poco cuanto se diga de esta obra magnífica presentada con un lujo editorial no superado por ninguna de las publicaciones científicas realizadas en el Continente americano. Así por su presentación como por el alto valor botánico de su contenido, la "Flora Argentina" habrá de ser con el tiempo, monumento de sabiduría y perfecto modelo de arte y buen gusto.

Como prólogo de la obra figura en el primer tomo publicado la elegante exposición latina que explica perfectamente el origen y los fines de la publicación y que nos permitimos transcribir en seguida:

"Vernacularum plantarum descriptio et in classes ordinesque redactio, prout hodiernus Scientiæ botanicæ status in Republica Argentina habetur, vocari facile potest singulare privilegium eorum qui in secretis paucisque botanicis institutis huic uni scientiæ operam dant".

"Pleraque autem e præcipuis collectionibus in Europæ institutis inveniuntur; nonnullæ vero plantæ tantum in ephemeridibus tam diuersis quam semotis versantur".

"Conditio vero eorum qui apud nos huic uni scientiæ inserviunt, varia horum munera et officia, penuria opum qua illi nostras exterasque regiones perlustrare prohibentur, inopia bibliothecarum, constitutio propria nonnullarum institutionum, natura quoque et indoles doctorum virorum difficilem reddunt artam cooperationem etiam inter peritos; que omnia magno sunt incommodo Rei publicæ".

"Dummodo ne questio systematica ita expeditur ut patens apertaque omnibus eveniat, studia ac usus rei rusticæ, industrialis et medicinalis principia firmis et veris niti non poterunt".

"Magnum autem pacuniæ pondus Res publica impendere deberet ut ea compararet, quibus viri studiosi vel scientiæ tradendæ dediti, sive industriales, agricolæ, quovis loco erunt, diligenter et quoad

possit et licebit, exemplaria botanica acquirerent, vel saltem ut eis hujus acquisitionis perficiendæ facultas esset".

"Amovere igitur ea impedimenta finis hujus operis est. Idcirco statuimus botanicam esse scientiam inductivam quæ ab unaquaque specie ad genera et familias pervenit".

"Imagines pictæ maximam hujus operis partem habebunt, quæ quidem majoris momenti erunt quam optima quæque descriptio non tironibus tantum — in quorum numero plerosque hujus operis lectores habere necesse est — verum etiam doctis botanicis et his quorum tantum usus industrialis interest".

"Scientia et usus cotidianus rerum botanicarum nos docuerunt imagines pictas ad verum exprimere debere speciem plantarum, certo inter fines quos sumptus typographiæ et compago operis exigunt".

"Nobis vero plane constat statui non posse certam et veram magnitudinem naturalem plantarum si via ac ratione scientifica proceditur, sed apertum etiam atque perspicuum est nec profuturos nos adituris hoc opus nec quæstiones quas supra exultavimus soluturos, si tantum scientiæ præceptis consulissemus".

"Quo quidem etsi operis editio retardabitur, tamen imagines pictæ exemplar certum herbarii, perpetuum usum servans, constituent, nam etiamsi nomina paulum immutentur, paucae tamen additiones opus expedient et reficient".

"Operis compago usum difficiliorem reddet, sed tanta hujus compositionis erunt commoda, ut revera herbarium et bibliothecam ad scientiæ botanicæ studium facile constituat".

"Omnes ergo species ea pingentur amplitudine quam in re et natura habent; hæc de causa paginæ "in folio" utemur".

"Qui vero aliquantulum huic disciplinæ botanicæ animum converterunt, profecto intelligent, quot et quantæ difficultates in opere iuxta ordinem systematicum conficiendo exstiterint; consulendum eam et prospiciendum fuit diversæ naturæ eorum omnium, quibus hunc librum conscripsimus".

"Jam periti scientiæ botanicæ adeo in ea docti sunt ut describere possint quamvis familiam congruenter cum familia argentina, ita ut facultas semper nova rependi maneat".

"Voluntati autem et fidei studiosorum, qui plantarum genera omnesque nostræ regionis species constanter revisunt, libenter confidimus".

"Opus, ut nomen ipsum significat, intra fines floræ argentinæ continetur; familias igitur usque ad genera, genera eorumque species rursus recognita, species novas amplectetur; servato semper ordine imaginum, quales hoc primum volumen continet, quod quidem exemplo futuris erit".

"Vehementer autem optamus, ut hic complexus imaginum pictarum rerum atque egregiam floræ argentinæ herbarium, labentibus annis, constituat".

Evidentemente, los propósitos de la Universidad Nacional de Tucumán, a la cual pertenece la "Fundación Miguel Lillo", de cuya dirección forma parte

el sabio naturalista D. Horacio R. Descole, tienen y habrán de tener a medida que adelante la publicación de los tomos posteriores de la obra, la más cumplida realización.

Desde 1913, y a iniciativa del eminente naturalista argentino doctor Miguel Lillo, fundador del Instituto que lleva su nombre, el Gobierno de la República Argentina designó una Comisión para organizar la publicación sistemática de la flora fanerógama autóctona del país. En tal virtud las investigaciones botánicas argentinas cobraron creciente actividad, a tiempo que se iban formando investigadores y se organizaba la exploración de todo el territorio nacional con fines científicos.

Como consecuencia de tales iniciativas, y una vez organizado el "Instituto Miguel Lillo" con la cooperación de la Universidad Nacional de Tucumán, han venido a enriquecer el conocimiento botánico de la nación numerosísimos estudios y magníficos herbarios, que hoy permiten la aparición del primer tomo de la obra a que nos referimos, editada a todo costo para honra de la cultura hispano-americana y prestigio de nuestra raza.

De tiempo atrás conocemos publicaciones botánicas de diversos países del mundo, tanto europeos como de este Continente, y así podemos afirmar con autoridad que la obra "Genera et Species Plantarum Argentinarum", puede tenerse como única en su género y exponente maravilloso de la Ciencia universal y de los progresos de las artes gráficas.

Editado en tamaño mayor, en finísimo papel, e ilustrado con láminas a medias tintas o en colores de belleza sin igual, el primer tomo de esta obra demuestra palmariamente que en América Latina puede competir con las mejores muestras de la imprenta, del grabado y de la litografía aparecidas antaño en la Europa culta. Cualquiera ponderación a este respecto se queda corta.

Así, pues, al recibir de la Universidad Nacional de Tucumán este precioso obsequio, que figurará como joya principal en la biblioteca de la Academia Colombiana de Ciencias, no hemos podido evitar un sentimiento de envidia unido a la admiración que aquí manifestamos públicamente. Porque hemos pensado que si nuestra Patria acometiera la publicación de la Flora de la Expedición Botánica, que yace olvidada en los Archivos del Museo y Jardín Botánico de Madrid, anotándola y completándola con los recientes estudios realizados por nuestros naturalistas, tal vez pudiéramos seguir las huellas de esta empresa gloriosa y con la cual el pueblo argentino reafirma sus derechos a considerarse como una de las naciones más cultas de habla hispana.

Para terminar esta nota, que apenas es un pobre elogio indigno a todas luces de la obra excelentísima de que nos ocupamos, queremos dar testimonio de nuestra sincera gratitud al insigne naturalista argentino, doctor Horacio R. Descole, que honra a nuestra Academia perteneciendo a ella con el título de Miembro correspondiente, lo mismo que a la

H. Comisión Ascensor de la Fundación Miguel Lillo, quien dispuso el obsequio de la referida obra.

\* \* \*

#### LAS CONCLUSIONES DE LOS TECNOCRATAS Y LOS CONCEPTOS ECONÓMICOS DE GARAVITO

En otro lugar de esta Revista (en la Sección de Notas varias) insertamos un extenso artículo que hemos escrito con el objeto de que sirva a manera de introducción a los trabajos económicos de Garavito, de que ya hemos hablado en números anteriores, y que nos proponemos reproducir ordenadamente.

Pero como esos trabajos deben ser puestos al día creemos necesario relacionarlos con lo que en los últimos años se ha escrito sobre este tema, refiriéndonos especialmente a la Tecnoocracia.

Las doctrinas económicas de los tecnócratas han sido tan mal entendidas entre nosotros, se han desfigurado tanto por nuestra prensa periódica, ya sea por ignorancia o maliciosamente, y, en su conjunto y en muchos de sus detalles, han sido tan ignoradas por el público, que no hemos podido resistir a la tentación de exponerlas someramente con motivo de la reciente aparición del libro de James Burnham: "La Revolución de los Directores".

Pero al hacerlo así procuramos desarrollar el tema de la Tecnoocracia y sus conclusiones, haciendo un solo conjunto de las enseñanzas económicas del Profesor colombiano doctor Julio Garavito Armero y de lo que enseñan los tecnócratas, porque hay una rara concordancia entre lo dicho por nuestro sabio astrónomo y matemático y lo que ahora sostienen los economistas de la nueva escuela.

Estos economistas de Norte América hasta cierto punto se han inspirado en los conceptos de Henry George, para llegar a la conclusión de que la Economía política clásica no corresponde a las necesidades de ahora, ni interpreta, en forma alguna, los fenómenos económicos a que ha dado lugar el desarrollo del maquinismo, desarrollo que ha alcanzado en los últimos tiempos proporciones fantásticas.

Por este motivo, pues, dedicamos buena parte del trabajo a que nos referimos a poner de manifiesto el hecho, que todavía se discute, de que la crisis actual es una justa consecuencia de la civilización mecánica, la cual trajo consigo, desde principios del presente siglo, las perturbaciones económicas que originaron la primera guerra europea de 1914.

Para los pensadores que tienen de la Historia una visión de conjunto, no es un misterio la explicación que puede darse de las dos últimas guerras mundiales debidas, en parte importantísima, a la enorme presión económica ejercida por el industrialismo que crecía y no hallaba mercados para sus productos, y así determinaba nuevas formas del imperialismo político de las grandes potencias, obligadas a una competencia puesta de manifiesto es-

pecialmente en aquello que dice relación con el comercio mundial de Alemania y de la Gran Bretaña.

Pero este concepto no es el de los economistas clásicos al servicio de los banqueros internacionales, quienes han encontrado una disculpa para el fracaso del sistema capitalista achacando a la primera guerra europea el malestar económico de ahora, o sosteniendo que si es la máquina la causa de este malestar, hay que declarar la guerra al maquinismo.

Como se ve por quienes mediten un momento en estas cuestiones con ánimo desapercibido, no es la lógica lo que preside las elaboraciones pseudocientíficas de los escritores puestos a sueldo por los banqueros, ni son los sabios economistas de la vieja escuela — llamados financistas de alto bordo — quienes están en capacidad de aclarar los puntos oscuros relacionados con las causas y desarrollo de la presente crisis mundial, después de haber sido objeto de las justas invectivas del Presidente Roosevelt y de haberse declarado tales financistas incompetentes ante los problemas de la hora.

Por este motivo, principalmente, y por ser ya muy general la idea de que las doctrinas económicas clásicas están en bancarota, nos atrevemos a exponer estas ideas, a pesar de que no somos economistas de profesión, ni pertenecemos a los círculos financieros imperantes, para los cuales no hay autoridad ni hay criterio que valga si de su seno no ha salido la previa aprobación, como lo ha sostenido el corresponsal financiero de la United Press, Mr. Max Winkler, quien piensa que los gobiernos debieran perseguir a los ciudadanos del común que se atrevan a emitir conceptos sobre materias económicas sin el pase de los banqueros.

En verdad, no nos proponemos sostener el conjunto de las doctrinas tecnocráticas, tal como ellas han sido expuestas por sus autores, pues los claros conceptos de Garavito se imponen sobre la vaguedad de algunas conclusiones de la Tecnocracia. Y así, más bien, hemos aprovechado la circunstancia de que los tecnócratas manifiestan tener un concepto razonable de la riqueza colectiva, para exponer las teorías del sabio profesor colombiano y de sus discípulos, al explicar qué es lo que se ha tenido por Tecnocracia en los países cultos.

Esto no impide el que en el estudio dicho demos cabida a breves notas, que van en forma de apéndice, y que deben servir para transcribir exposiciones originadas de los fundadores de la Tecnocracia, que complementan lo dicho por nosotros, y que no podemos desarrollar en esta Revista completamente por una necesaria limitación que no nos permite extendernos en detalles interesantes para estas cuestiones tan vastas y de tan alta complejidad.

En las notas del apéndice también desarrollamos, de manera más completa que en el mismo estudio, cuanto se pueda decir sobre la organización económica de las sociedades del futuro, si tienen aplicación a las agrupaciones humanas las lógicas deducciones que hemos hecho de los principios sustenta-

dos por Garavito y que han servido a los tecnócratas para sentar las bases de su programa.

Siendo tan vastas y complejas las cuestiones que aquí se tratan, como lo acabamos de decir, necesariamente esta exposición adolece de confusión en algunos puntos y de precipitadas deducciones en otros, y por eso conviene remitir el lector a las lecciones sobre Economía Política que habíamos venido publicando en la revista de esta ciudad: "Anales de Ingeniería" y que terminaremos en breve, para dejar expuestas, in extenso, las doctrinas económicas de Garavito, profundo matemático y pensador colombiano que con muchos lustros de anticipación previó la crisis actual y echó los fundamentos de la nueva Economía Política.

Si con tal exposición y con la labor que nos proponemos realizar al terminar la publicación de nuestras lecciones sobre Economía Política, logramos llamar la atención de algunas personas respecto de estas doctrinas, nos sentiríamos plenamente satisfechos, ya que no es posible pretender un aplauso sincero por parte del gran público que sistemáticamente es víctima de las ilusas perspectivas con que lo explotan sus directores.

Ciertamente, al exponer las ideas de Garavito y de sus seguidores, y al defender algunos de los puntos de vista de los tecnócratas, no se persigue popularidad de ninguna clase, por cuanto ello es imposible.

Y es imposible porque los nuevos conceptos económicos sólidamente asentados sobre principios científicos, están en pugna con sentimientos y prejuicios generales, sin satisfacer, por otra parte, los deseos de revolución social de quienes ven en la anarquía un remedio para los males actuales.

Así, tales consideraciones se escriben para unos pocos, y sólo unos pocos se tomarán el trabajo de leerlas.

#### LA CULTURA PSEUDOCIENTIFICA CONTEMPORANEA

Para regocijo y solaz de nuestros lectores publicamos al fin de este volumen, en la Sección de Notas, varios documentos de carácter literario referentes a un supuesto olvido del Observatorio Astronómico de Bogotá, entidad que descuidó comentar a tambor batiente la ocultación de Venus por la luna ocurrida el 18 de diciembre del año pasado.

Y obramos en esta forma, a pesar del temor que abrigamos de causar mortificación al prestigioso diario mexicano "El Nacional", porque este incidente nos da pie para tratar desde estas columnas de un tema que nos ha preocupado seriamente desde hace tiempo, cuando observamos la creciente invasión a la prensa periódica de multitud de informaciones de carácter pseudocientífico expuestas en forma espectacular y escandalosa para admirar a los lectores del común y activar la venta de diarios y revistas de color popular.

Ciertamente, este asunto no debe considerarse a la ligera, pues si bien es cierto que la prensa tiene derecho a vivir y a hacer negocio buscando por todas partes cualquier clase de información — que suele adobar con comentarios adecuados al gusto ligero e insubstancial de los lectores callejeros — también lo es que los escritores que destinan su tiempo a dirigir la opinión de los pueblos, no pueden torcer impunemente el criterio de las multitudes so pena de cosechar amargas consecuencias para el futuro, según lo indica Gustavo Le Bon, en su libro: "Psychologie des foules".

Por lo que respecta a los conocimientos científicos puede decirse que su vulgarización desacertada trae más perjuicios que beneficios a la comunidad; por cuanto un conocimiento errado, hecho a base de escándalo y de necia curiosidad, vale necesariamente menos que la ignorancia total del mismo. Así la ciencia, que pierde en profundidad lo que gana en extensión, puede convertirse fácilmente en un charlatanismo de la peor laya. Prueba de ello es lo que ocurrió en Nueva York cuando una estación radiodifusora perifoneaba una novela de Wells: entonces los neoyorquinos en vez de deleitarse con la suil imaginación de este ilustre escritor se dieron a escapar, huyendo como locos por calles y ferrocarriles subterráneos del peligro de los marcianos que, según se afirmaba, habían invadido a la metrópoli norteamericana.

Evidentemente, criterio tan estúpido y pueril no pudo haberse formado sino a expensas de un sano conocimiento de la Cosmografía elemental que la prensa periódica en su afán informativo fue poco a poco deformando en la conciencia colectiva. De ello resultó que las gentes ilustradas por esta prensa al leer permanentemente que hay habitantes en Marte y que estamos en comunicación con ellos, juzgaron factible un aterrizaje fortuito de algún aeroplano cohete en los aeródromos de la gran ciudad, procedente de ese planeta.

Esto significa una real deformación del conocimiento y de la noción de las proporciones en la mente de las gentes, deformación que forzosamente debe traer sus consecuencias cuando se sometan a la consideración de los pueblos serias cuestiones de carácter político, por ejemplo.

Multitud de hechos recientes pudiéramos aducir para demostración de esta tesis, pero habrán de bastarnos las consideraciones que muchos hicieron alrededor del mentado cometa de Muñoz Ferrada, que puso pavor en el corazón de las gentes ignoras y dio lugar a comentarios periodísticos tan necios como anticientíficos. En ese caso se demostró que la pseudocultura debida a una divulgación espectacular y de negocio tiende a hacer de la Ciencia materia de burla y de tonta especulación, con grave detrimento de la educación seria popular.

Esto no quiere decir que nosotros seamos enemigos de la divulgación científica efectiva, pues es claro que nuestra misión principal gira alrededor de la educación y de la enseñanza. Pero, por eso

mismo, desde las páginas de esta Revista debemos condenar cuanto se intente por la difusión de una ciencia adulterada y con propósito de engañar y de explotar la credulidad de las masas socapa de instruir y con el mentido fin de formar un ambiente propicio para la cultura.

Este ambiente no se forma sino explicando al hombre de la calle en qué consiste la verdadera investigación científica. Así en el caso de "El Nacional" de México, que nos da pie para esta nota, no tendríamos reparos que hacer si ese prestigioso órgano de la prensa periódica se hubiera limitado a exponer, con ocasión del fenómeno celeste a que nos referimos, siquiera parte de la labor mesurada y seria que desarrolla el Observatorio de Tacubaya, cuyos trabajos son verdadero orgullo de la ciencia hispano-americana.

Así se hubiera evitado el que un individuo ignorante de este país, seducido por las fantasías del articulista que comentó la ocultación de Venus por la luna el día 18 de diciembre próximo pasado, mezclando disparates cosmográficos con astrología judiciaria — mandada recoger desde hace tiempo — prorrumpiera en denuestos contra la cultura colombiana y se exhibiera ridículamente.

La propaganda seria que se haga a la investigación científica y la difusión de conocimientos realizada en la forma que indicamos, son cosa distinta y muy laudable.

#### ESTUDIO SOBRE LAS QUINAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA

En los números de esta Revista, 3 (vol. I), 5 (vol. II) y 7 (del mismo volumen), publicamos el estudio del célebre botánico colombiano don José Jerónimo Triana sobre los trabajos de Mutis y de la Expedición Botánica, referentes a las Quinas del Nuevo Reino de Granada (hoy República de Colombia), varias notas sobre las especies y variedades de las cinchonas de la "Quinología de Bogotá" y algunas conclusiones respecto al cultivo de los árboles de quina. Hoy pretendemos complementar todos esos bellos trabajos, fruto de la técnica y de la consagración de hombres como Triana y Howard, reproduciendo los escritos del doctor Nicolás Osorio, médico eminentísimo de nuestro país, educador de juventudes a fines del siglo pasado y profesor e investigador de grandes alcances, que se ocupó de este asunto interesante tanto desde el punto de vista científico como por su aspecto económico.

Sin duda alguna, Osorio nunca pretendió hacer un trabajo sobre Quinología enteramente original y completo. El mismo lo dice cuando advierte: "La idea de presentar un trabajo que dé conocimiento exacto de las quinas de los Estados Unidos de Colombia, está muy lejos de mí. Sólo pretendo reunir en un solo cuerpo todo lo que he podido consultar sobre nuestras quinas, para facilitar su estudio. Si este compendio viene a ser el punto de partida

de trabajos más serios sobre la materia, y estos trabajos producen utilidad al país, con esto sólo quedará más que recompensado".

Pero si la obra del doctor Nicolás Osorio no constituye un tratado definitivo que complementara, una vez por todas, los escritos de Triana, ya que posteriormente se han realizado nuevos descubrimientos relativos a la producción de alcaloides susceptibles de aplicación médica en la cura de las fiebres palúdicas, es lo cierto que su esfuerzo supone un vasto conocimiento bibliográfico y fue muy útil en su época y aún continúa siéndolo para aquellos lectores que se ocupan de clasificaciones botánicas y del cultivo de plantas que ayuden a enriquecer nuestra producción agrícola, como lo son las quinas, cuyo producto todavía tiene consumo en los mercados extranjeros.

La publicación que reproducimos hoy se hizo en 1874, y posteriormente fue adicionada en 1883 con un suplemento referente a la Quina cúprea, después de haber visto la luz, en 1880, un folleto titulado: "Estudio sobre el cultivo de las Quinas". Todo este material del doctor Osorio forma un conjunto homogéneo, reproducido, como lo hacemos ahora, en una sola publicación que encaja muy bien en estas páginas, que ya habíamos enriquecido con los trabajos de Triana al respecto. Pero como hemos querido agotar todo el material gráfico sobre las quinas existente en los tiempos en que Osorio dio a luz sus escritos, los adicionamos con las bellas láminas ilustrativas que trae el libro de Weddell y que enseñan mucho sobre las cortezas de las diferentes especies.

Sin duda alguna habránse de criticar acrememente por la reproducción a que nos referimos, como se nos criticó por la inserción en esta Revista de los trabajos de Triana, alegando que escritos científicos del pasado no tienen valor hoguero y que sólo debemos dar acogida en ella a investigaciones de última hora llenas de novedad y verdaderamente originales. Por eso nos apresuramos a curarnos en salud explicando que la reproducción de la Quinología de Mutis fue un éxito completo, pues trabajo tan interesante era totalmente ignorado en el extranjero donde despertó viva curiosidad. ¿No podrá ocurrir ahora algo semejante con la contribución científica del doctor Osorio, que se ignora por la mayor parte de los estudiosos, si no por todos?

Además, repitiendo lo dicho en otras ocasiones, consideramos indispensable para un mejor conocimiento del país mantenernos siempre unidos a la tradición, sin rechazar nada de lo bueno producido por nuestros antepasados, únicamente porque es viejo y porque lo vetusto no cuadra en estos tiempos ávidos de novedades y valientemente irrespetuosos, como dicen nuestros jovencitos que lo saben todo. Realmente, la Ciencia tiene ahora recursos de que no gozó antaño, pero a veces se encuentra rica simiente sepultada en el polvo del olvido por aquello de "nihil novum sub sole".

Fundamentados en estas razones recomendamos a nuestros lectores una inspección cuidadosa de la presente publicación que contiene reproducciones fotográficas que dan buena idea de los dibujos con que se ilustró la obra de Osorio y que se ejecutaron muchos años hace en Bogotá para prueba fehaciente de que las artes gráficas no son, estrictamente hablando, una novedad entre nosotros.

\* \* \*

#### SABIA INVESTIGACION CIENTIFICA DE DOS ACADEMICOS EXTRANJEROS

Entre los importantes Miembros correspondientes de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales debemos hacer notar a los Profesores rusos L. L. Vassiliev y A. L. Tchijevsky, quienes han mantenido cordiales relaciones con nosotros y han procurado que esta Revista sea conocida en la Unión Soviética. Del último de los nombrados hemos publicado ya dos trabajos que oportunamente recomendamos a nuestros lectores y que nos parecieron grandemente interesantes.

Hoy nos referimos al trabajo titulado: "La teoría del electrocambio orgánico. La acción fisiológica de la ionización artificial del aire", que publicamos en este número, traducido al español, probablemente por vez primera.

Este escrito es una colaboración conjunta de los dos profesores que se han especializado en el estudio de los fenómenos físico-biológicos y que han realizado experimentos notables en la materia. De modo particular esta especialización pertenece al Profesor Tchijevsky, quien es Director del Instituto de Aeroionización de Moscú y ha profundizado enormemente en la experimentación con aire ionizado que actúa por las vías respiratorias sobre sujetos de ensayo (hombres y animales).

Quien lea el artículo a que hacemos referencia, habrá de encontrar que nuestro importante cuerpo médico debe estudiarlo con interés, porque son notables las teorías sustentadas por sus autores con notable pericia. Así lo pensamos nosotros siempre impresionados por la idea de que la Electricidad, dentro del campo biológico, no se ha estudiado aún suficientemente, a pesar de que una curiosidad muy natural hizo pensar desde un principio en la aplicación de ciertos fenómenos eléctricos a la terapéutica especial.

Ya, en tiempo de Caldas, se hablaba de la acción eléctrica sobre los organismos, naturalmente en forma pueril, pero que no deja de ser interesante. Así lo vemos en el Semanario del Nuevo Reino de Granada publicado en Santa Fe (hoy Bogotá).

En un número del Semanario (17 de julio de 1808—Nº 29) leemos lo siguiente: "Si un hombre habitase la cima de una colina separada de toda otra masa, haría las funciones animales mejor que si viviese en el fondo de un valle. Así la electricidad modificará la constitución y mudará las inclinaciones. El fluido eléctrico pone en movimiento, y causa agitaciones terribles en las serpientes. ¿Por qué

no ha de obrar también sobre nosotros y sobre todos los animales? Las plantas de los lugares aislados tienen virtudes y sabor más fuerte que las mismas que nacen en las regiones humildes. De todo concluimos que este fluido activo, sutil y poderoso, las más veces invisible, que agita y conmueve la bóveda azulada, que forma el rayo, que incendia y destruye nuestros edificios, que amenaza nuestras cabezas y hace temblar a los Reyes sobre el trono, tiene una acción poderosa sobre nuestros órganos, y por consiguiente sobre nuestras potencias".

Así hablaba Caldas con su natural elocuencia y su entusiasmo ingenuo, según se puede ver en el facsímil de dos páginas del Semanario reproducidas en el número 6 de esta Revista.

Pero si es cierto que desde las experiencias de Franklin los médicos se han preocupado de los fenómenos eléctricos y de su relación con el metabolismo orgánico, también lo es que el campo de la Electricidad como agente importante del desarrollo vital, está aún por explorar. Por eso encontramos interesantísimos los trabajos de los investigadores que han venido concretando la cuestión hasta el punto en que la encuentran Vassiliev y Tchijevsky, aunque parece que al limitarse a la acción de los aeriones sobre la estructura celular de la sangre estos autores olvidan la existencia de otros fenómenos biológicos atribuibles a la influencia dinámica de las corrientes eléctricas.

En las experiencias clásicas de D'Arsonval es incontestable la acción que las corrientes de alta frecuencia ejercen sobre la circulación sanguínea para determinar una baja de la tensión arterial. Igualmente se presenta como fuera de duda la eficacia de la diatermia en ciertas degeneraciones nerviosas, siendo del caso anotar que la franklinización no puede ser abandonada del todo por la práctica médica, pues aún falta experimentación más completa al respecto.

Desde tiempos de Galvani se ha pensado que las contracciones musculares y las corrientes eléctricas guardan estrecha relación, y así se cree que la faradización debe continuar experimentándose, ya que en la práctica médica del día las débiles corrientes engendradas por esas contracciones sirven de guía en las exploraciones cardiovasculares, como lo indica el uso creciente de la Electrocardiografía.

En realidad de verdad, los fenómenos de la vida son de una complejidad inaudita, como lo son los eléctricos que se presentan en todos los cambios físicos para hacer pensar que electricidad y materia son la misma cosa. No parece, pues, posible limitar el estudio de los fenómenos electrobiológicos al caso del electrocambio orgánico, como lo quieren hacer, según se desprende del estudio que hoy presentamos a nuestros lectores, quienes se ocupan actualmente de establecer una teoría sobre la acción fisiológica y terapéutica de los iones atmosféricos y de tratar ciertas enfermedades por medio de la aeroionización artificial.

Ciertamente, uno de los campos más vastos entre los que se abren para la investigación científica en Biología y que aún pueden considerarse como inexplorados, reside en los avances electro-técnicos que permitan llegar a un conocimiento mejor de la naturaleza íntima de la Electricidad. Mientras no se tenga este conocimiento, por lo menos hasta donde lo permitan los recursos de nuestra propia inteligencia, es difícil prejuzgar en la obscurísima cuestión de los fenómenos eléctricos relacionados con la vida. Por eso pensamos que la teoría del electrocambio orgánico no es definitiva y puede recibir modificaciones.

\* \* \*

#### LA TECNICA EN EL DICCIONARIO DE LA ACADEMIA

Acaba de aparecer, publicado en Madrid, un folleto del Secretario de la Real Academia Española de la Lengua, don Julio Casares, titulado: "El idioma como instrumento y el Diccionario como símbolo", que contiene muy juiciosas apreciaciones respecto de las críticas que se han formulado al Libro Mayor del lenguaje hispano, y que se refiere especialmente a la colaboración que las Academias hispanoamericanas deben prestar en la obra magna de la expurgación y mejoramiento de este Diccionario, fundamento de nuestra cultura y vínculo esencial entre todos los países que hablan el idioma de Cervantes.

Hablando de esta colaboración dice el señor Secretario de la Real Academia Española: "Hace ya años escribí que el problema de los americanismos lo habían de resolver los americanos, o, más concretamente, las Academias correspondientes americanas. Cada una de éstas, en efecto, agrupe en su seno a las personas de mayor solvencia literaria y científica del país respectivo; y aún en el caso de que no formasen parte de aquéllos los lexicógrafos más autorizados, nadie como la Academia local podría poner a contribución el saber de estos especialistas". Y añade: "Si lo que por ahora sólo es mi opinión personal se eleva algún día a dictamen de la Academia Española, me será especialmente grato proclamarlo a los cuatro vientos. Hoy, a Dios gracias, puedo anunciar eso y algo más. Hechas por la vía protocolaria las oportunas exploraciones y consultas, las Academias americanas han aceptado con entusiasmo el plan de trabajo sometido a su examen, y se han declarado dispuestas a colaborar en la revisión y perfeccionamiento del Diccionario, compartiendo así, como es justo, la responsabilidad y el honor de la obra común. Los frutos de este acuerdo reciente no se han hecho esperar. La Academia Argentina de Letras ha enviado las cédulas correspondientes a los argentinismos del Diccionario, hasta la letra D; la Academia Venezolana ha iniciado también su colaboración, y en la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, el ilustre Director del Observatorio Astronómico Nacional, señor Alcaraz Lleras, ofrece a la Academia Española una interesantísima serie de propues-

tas dignas de atenta consideración. De este modo, el prodigioso mecanismo de las veinte Academias conjugadas, único en la historia de la cultura, prosigue, con renovado aliento su noble empresa de solidaridad fraterna al servicio de un ideal tan elevado, que no le alcanzan las salpicaduras de la tragedia que hoy conmueve al mundo".

Ciertamente, no hay exageración alguna, por parte del Secretario de la Real Academia Española, en afirmar que el conjunto de todas las naciones de habla hispana empeñadas en la formación de un diccionario fidedigno de la lengua común, puede constituir una empresa extraordinaria de cultura, digna de la belleza de esta lengua sin par entre las romances caracterizadas por su lógica y sencillez.

En esta empresa debe tener parte, y no pequeña, el estudio de la técnica en el lenguaje, para incorporar al acervo del idioma las voces indispensables que lo modernicen y lo adapten de manera inteligente a las necesidades actuales.

Este ha sido nuestro propósito al redactar las Glosas que se han venido publicando en esta Revista y a las cuales se refiere benévolutamente don Julio Casares en los párrafos que acabamos de transcribir. Al aceptarlas la Academia Española de la Lengua reconoce esta necesidad, como oportunamente la reconocieron don Blas Cabrera y don Ignacio Bolívar Urrutia, celeberrimos científicos españoles que han vivido en México y han visto por sus propios ojos lo indispensable que es unificar y remozar el léxico de nuestro idioma, desde el punto de vista técnico, para que no continuemos a la zaga en estas materias y únicamente atendidos a la rectoría de otras naciones cuyos modos de expresión nos son totalmente ajenos.

Nada, como el propio idioma, acentúa y fortifica el sentimiento de la personalidad; así es lamentable que entre las voces castellanas que debieran usarse uniformemente en todas las partes de origen hispánico, se vean introduciendo barbarismos y neologismos torpemente constituidos socapa de pseudocultura y para satisfacer apremiantes necesidades industriales, comerciales y técnicas.

Con esta práctica desorbitada, en la cual cada país de lengua castellana actúa por cuenta propia, viene a resultar un confusiónismo lingüístico inaceptable, con perjuicio de nuestra cultura y relajamiento de nuestra personalidad, que cada día se viene ofreciendo más inerme y desamparada a la influencia conquistadora angloparlante.

Así reconocí alguna vez otro distinguido académico de la Madre Patria, don Eugenio d'Ors, quien acogió nuestras Glosas técnicas al Diccionario con benevolencia que sabemos agradecer, y reconocí muchos que ven en esta invasión de tecnicismos bárbaramente traducidos o malamente españolizados, un peligro inmenso para la conservación del habla de nuestros mayores y para su prestigio entre los países cultos.

En varias ocasiones pasadas, y desde estas mismas páginas, hemos insinuado la conveniencia de

reunir un Congreso que se ocupe de la formación de un diccionario técnico español, congraso en el cual pudieran estar representadas todas las Repúblicas hispanoamericanas y que podría tener su sede en Madrid. Es evidente que esto sería muy efectivo y tal vez mejor que lo que pudiera obtenerse con el concurso de las respectivas Academias, que por su índole literaria se ocuparían mejor en el estudio de sus regionalismos de origen para perfeccionar, en materia de americanismos, el Diccionario de la Real Academia Española. Desde luego es fácil pensar que este Instituto tendría autoridad suficiente para tomar del diccionario general de tecnicismos lo que más conviniera a su lexicón.

Sea en una u otra forma como haya de resolverse este problema, nosotros, en espera de lo que se resuelva, habremos de continuar la publicación de nuestras Glosas en esta Revista de Ciencias, para someterlas respetuosamente a la consideración de la Academia Española, autoridad suprema del lenguaje e Instituto sabio y efectivo al cual debemos mucho lo que nos preocupamos por la gloriosa tradición común de todos los pueblos hispanos.

No nos importará el que se nos censure por lo que pudiera llamarse terquedad inaceptable, ni el continuar expuestos a la crítica desorientada. Pensamos prestar un servicio con nuestra modesta contribución tecnológica y no desistimos de nuestro empeño.

Por ahora nos limitamos a enviar, en nombre de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, una sincera voz de aplauso al distinguidísimo Secretario de la Academia Española de la Lengua, don Julio Casares, por la atinada defensa que hace del Diccionario Académico y por el empeño que muestra en su mejoramiento. El folleto que nos ha remitido: "El idioma como instrumento y el Diccionario como símbolo", contiene doctrinas filológicas sanas y discretas, explica la razón de ser del libro cuya autorizada voz nadie discute y muestra una nueva orientación de los señores filólogos y gramáticos de Madrid, quienes están hoy, a diferencia de como lo estuvieron en épocas pretéritas, generosamente abiertos a toda reforma y listos a oír los reparos que se les hagan, con tal que ellos sean justos y se expongan comedidamente.

#### LA REVISTA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

En un número anterior de esta publicación celebramos con alborozo la aparición de esta Revista, dirigida por el doctor Gerardo Molina, Rector de la Universidad, que vino a colmar un vacío de nuestra cultura y a satisfacer una necesidad docente indiscutible. Entonces felicitamos sinceramente a sus redactores y les ofrecimos nuestra modesta ayuda en la convicción de que todo fomento universitario a la investigación científica nos provechaba

directamente y podía juzgarse como una colaboración a nuestra propia obra.

Hoy tenemos el gusto de referirnos al segundo número de la publicación que, como el primero, contiene trabajos excelentes presentados en forma editorial irreprochable. Destacamos entre estos trabajos los siguientes:

"Lo que hoy se sabe acerca de las causas de la rotura de los cuerpos sólidos, por Julio Carrizosa Valenzuela; Una nueva ciencia: la electrónica, por Ernesto Calvo Durán; La minería industrial en Colombia, por Antonio Durán A.; Naturaleza y defensa del lenguaje hispano-americano, por Armando Solano; Ambiente axiológico de la teoría pura del Derecho, por Rafael Carrillo; La post-guerra y el neo-imperialismo, por Antonio Torres Mendoza; Importancia de la Clínica Semiológica, por J. Vicente Huertas; El consumo de hojas de coca en el Departamento del Cauca, por Gerardo Bonilla Iragorri; Las diferencias individuales en Psicología, por José Francisco Socarrás; Psico-diagnóstico de Rorschach y raza, por Julio Endara, y Fundamentos y estructuras de la personalidad humana, por Luis Jaime Sáchez".

Esta breve relación basta para dar idea de la importancia del contenido que aparece en el segundo número de la Revista universitaria a que nos referimos, en nada inferior al del primer número; lo que prueba que la orientación dada a ella es acertada y que en entregas próximas habrá serio progreso mediante el estímulo creado.

Como lo hemos dicho, tenemos especial interés en este éxito por cuanto dependemos indirectamente de la Universidad y estamos firmemente convencidos de que una cooperación estrecha entre las actividades universitarias y las diversas Academias que se ocupan de cuestiones culturales en el país, dará espléndidos resultados para el fomento de los estudios científicos.

#### LAS TABLAS DE LA LUNA, DE GARAVITO

Damos a luz en la presente entrega de esta publicación unos apuntes inéditos del sabio astrónomo colombiano, que no tienen importancia en sí, por cuanto no representan investigación efectiva, pero que son útiles para dar idea al lector colombiano interesado en conocer el proceso de la educación científica de Garavito, del desarrollo que en su mente tuvo el concepto matemático de un perfeccionamiento en la teoría de la mecánica lunar.

Sin duda alguna, este proceso indica que Garavito al pretender la realización de unas tablas de la luna, se encontró con el hecho de que los sabios trabajos de Newcomb no podían considerarse como definitivos y que la Mecánica celeste de Poincaré suministraba procedimientos de cálculo mucho más efectivos. Así se vio llevado a un análisis de fondo de este problema, para realizar la obra maestra de su genio matemático de acuerdo con la práctica de Poincaré y los trabajos últimos de Hill y Brown.

Damos esta explicación, que parece necesaria, porque tal vez algunos lectores extranjeros se pregunten la razón de ser de la publicación a que se hace referencia y que no habrán de encontrar de mérito sobresaliente ni de novedad efectiva. Cuando ellos tengan ocasión de leer en esta Revista el magistral estudio de Garavito que contiene las ecuaciones finales para elaborar unas tablas de la luna, que su autor habría dedicado a este trabajo si la muerte le hubiera dado tiempo para ello, sin duda alguna apreciarán la importancia relativa que tiene la publicación nombrada.

#### PRESENTACION DE DOS NUMEROS EN UNA SOLA ENTREGA

Una vez más nos vemos precisados a pedir perdón a nuestros lectores por la irregularidad con que aparece la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, irregularidad que debe atribuirse no a falta nuestra ni a defecto de nuestros colaboradores, sino a circunstancias fortuitas y a imposiciones extrañas de carácter fiscal.

No hay que olvidar que esta publicación pertenece al Ministerio de Educación Nacional, entidad que suministra los fondos necesarios para darla a luz, y que actualmente se presentan las mismas dificultades fiscales y administrativas que entorpecieron nuestra labor durante la época de guerra. Para esta labor aún no se ha sentido la paz; todo lo contrario. Según parece probable en los tiempos venideros habrán de surgir obstáculos, aún mayores que los pasados, para la obra que realizamos con esfuerzos tan penosos como poco acertados.

Para este año tenemos el proyecto de hacer cuatro ediciones de nuestra Revista, como lo dispuso la Academia de acuerdo con el Ministerio de Educación; pero ello fue imposible por no haber dispuesto oportunamente de los dineros indispensables, y así nos vimos obligados a limitar nuestros prospectos a tres números tan sólo, que debían ver la luz en el corto plazo de algo más de un semestre.

Tal circunstancia ha decidido a la Academia a editar los números 22 y 23 de la publicación en un solo volumen, cosa irregular y que se había criticado razonablemente en tiempos anteriores. El número 24, con el cual terminará el tomo VI, habrá de salir a fines de diciembre del año en curso.

Tanto la Academia como la Dirección de su Revista, confían en que el público sabrá disculpar estas fallas que nos hacen aparecer como faltos de seriedad, y habrá de comprender que si hubiéramos dispuesto de fondos particulares y nuestra empresa tuviera carácter comercial para vivir del concurso de ese mismo público, nunca habríamos dejado de publicar número alguno en oportunidad para el cumplimiento fiel del plan trazado y que no fue otro sino el de sacar una revista científica, digna del nombre de tal, muy regularmente por entregas trimestrales.

# VOCABULARIO DE TERMINOS VULGARES EN HISTORIA NATURAL COLOMBIANA

HERMANO APOLINAR MARIA

Director-fundador del Museo de Ciencias Naturales del Instituto de La Salle—Bogotá  
Profesor en el mismo Instituto.

(Continuación)

1620.—*Capuchino; Maicero*.—Micos del género *Cebus*.

Son de todos los micos americanos, los más vivos e interesantes. Viven comúnmente en los bosques, pero de vez en cuando penetran en las plantaciones y las destruyen. Parece que tienen una predilección marcada para los granos de maíz.

Nuestros Cebos más comunes son: *Cebus capucinus* y *Cebus fatuellus*, este último llamado también *Cornudo*, por el doble copete que adorna la cabeza, del macho sobre todo.

La siguiente es una observación hecha por Renger acerca del *C. capucinus*: "Cierta día llamaronle la atención unos sonidos aflautados muy agradables, y vio a un viejo macho que avanzaba tímidamente, examinando las copas de los árboles más elevados; seguíanle doce o trece monos de ambos sexos, entre los que iban tres hembras con sus hijos a la espalda o debajo del brazo. De repente, uno de aquellos animales divisó un naranjo cubierto de fruto maduro, dejó oír algunos sonidos y se dirigió hacia el árbol, alrededor del cual se halló a poco reunida toda la familia, satisfaciendo su apetito. Unos comían sin apartarse del árbol; otros, cargados con dos naranjas, saltaban al más próximo, cuyas gruesas ramas les ofrecían una cómoda mesa; y sentados allí con la cola enroscada en aquéllas, cogían una naranja con las manos posteriores y trataban de separar la corteza introduciendo los dedos en la cicatriz que deja al desprenderse aquel fruto del tallo. No trataban de partirle con los dientes, sin duda porque temían el mal gusto de la corteza; cuando habían conseguido practicar en ésta una pequeña abertura, quitaban rápidamente un pedazo, chupaban con avidez el jugo que goteaba del fruto, así como el que corría por sus manos, y se comían luego la parte carnosa. El árbol quedó limpio bien pronto; los monos más fuertes trataron entonces de robar a los más débiles, y unos y otros hacían los gestos más singulares que darse puede; rechinaban los dientes, cogíanse por el pelo y se sacudían vigorosamente..."

"Los pequeños que llevaban las tres hembras hubieran querido probar también del fruto, pero las madres se lo impidieron. Limitáronse al principio a separarlos con la mano, pero como se mostraran demasiado insistentes en sus deseos, las hembras manifestaron su desagrado con un gruñi-

do, y los cogieron al fin por la cabeza, rechazándolos violentamente. Sin embargo, después de satisfacer su apetito, atrajéronles dulcemente hacia su pecho y les dieron de mamar. Los movimientos de aquellos pequeños monos carecían de ligereza y gracia; eran más bien los de un animal pesado, torpe e indolente".

1621.—*Capuli*. (Véase No. 1615).

1622.—*Capuli cimarrón*.

*Rhamnus Humboldtianus* Rönan et Schult.  
Familia de las *Rhamnáceas*.

El género *Rhamnus* (del gr. *rhados*, varita; alusión a la flexibilidad de las ramas) consta de unas 70 especies, de Europa, Asia, Africa, América templada y tropical.

*Rh. Humboldtianus* es planta arbórea del litoral del mar Caribe, hoya del Magdalena, del Atrato, etc. Las frutas son comestibles, aunque no exentas de toda propiedad tóxica; también sirven en la tintorería.

1623.—*Caracaro; Caro*.

*Albizzia (?) longipes* Brit. et Killip.—Familia de las *Mimosáceas*.

El género *Albizzia* de Durazzini consta de unas 70 especies, de Asia y Africa tropicales, y de América tropical occidental.

El señor S. Cortés, en su obra "Flora Colombiana", 1897, p. 182, dice: "*Caro* o *Caracaro*: *Acacia*. Leguminosa. El fruto es una legumbre reniforme. Casanare. Produce excelente madera para obras de ingeniería.

Los señores N. L. Britton y E. P. Killip en su trabajo "Mimosaceae and Caesalpinjaceae of Colombia", hablan de un árbol de la costa atlántica, conocido allá con el nombre vulgar de *Caro*, y lo describen como especie nueva descubierta por el R. Hermano Elías, actual Sub-Director de nuestra Escuela Normal de Dos Caminos (Venezuela), en Sabanalarga, cerca de Barranquilla, en febrero 1928.

1624.—*Caracol de los Cañaverales*.

*Strophocheilus oblongus* Muell. Molusco gasterópodo de la familia de los *Helicidos*.

El género *Strophocheilus* (del gr. *strophos*, girar; *keilos*, labio) consta de unas 70 especies, propias de la América meridional, pero no común en ninguna parte. Entre ellas se encuentran los gigantes de los gasterópodos terrestres; así, por ejemplo, el *Stroph. Popelairianus* Nyst. (subgénero *Borus*) del





1.—*Dynastes hercules* Lin. ♂

2.—*Dynastes hercules* Lin. ♀

3.—*Dynastes neptunus* Quen. ♀

4.—*Dynastes neptunus* Quen. ♂

Putumayo alcanza 17 ctms. de longitud, medida tomada en los ejemplares que figuran en la colección del Instituto de La Salle y que debemos a la gentileza del R. P. Miguel de Ipiales, misionero capuchino. La misma longitud se observa en *Str. ovatus* Muell. del Brasil (16 a 17 ctms.), al paso que *Str. oblongus* no pasa de 8 ctms. (longitud que presentan los ejemplares de nuestra colección).

Otra particularidad de los moluscos del presente grupo: ponen huevos provistos de una cáscara calcárea, del tamaño y del color de un huevo de chotacabra o gallina ciega. En la colección del Instituto figura toda una serie de huevos de *Str. oblongus*. La carne de esta última especie es comestible.

Otras especies colombianas, pero más raras, son: *Str. pardalis* Fer., de 7.5 ctms. de longitud; *Str. pudicus* Muell., de 6 ctms.; *Str. thammianus* Muell., también de 6 ctms. de longitud.

1625.—*Caracol de jardín*. (Véase N° 199).

1626.—*Caracola; Doncella*.

*Kahleria* H. et B. = (*Isoloma* Benth.) *spicata* (HBK.) Haust.—Familia de las *Gesneriáceas*.

Para ciertos autores el género *kahleria* no constituye sino una sección del género *Isoloma* Benth., dichos autores admiten 3 secciones en el género: 1° *Tydaea* H. et B.; 2° *Brachyloma* H. et B.; 3° *Kahleria* H. et B.

El género *Isoloma*, en su totalidad, comprende unas 60 especies, de la América tropical, desde México hasta el Brasil.

C. S. Kunth, en su "Nov. Gen. et sp. Plantarum Americae aequinoctialis", describe nuestra planta con el nombre de *Gesneria spicata*.

1627.—*Caracola*.

*Achimenes coccinea* Pers.—Familia de las *Gesneriáceas*.

El género *Achimenes* (de etimología dudosa) consta de unas 20 especies, de la América tropical, con la misma repartición geográfica del género anterior; lo dividen generalmente en tres secciones:

1° *Trevirana* B. et H.: ejemplo, *Trev. grandiflora* DC., de México.

2° *Locheria* B. et H.: ejemplo, *Loch. pedunculata* Benth., de Guatemala, y

3° *Mandrola* Dcne.: ejemplo, *Mandir. multiflora* Gardn., del Brasil.

*Ach. coccinea* Pers. (otros nombres: *Columnna erecta* Lamk.; *Trevirana coccinea* Willd) es planta ornamental, cultivada en los países del norte en invernáculos (serre chaude ou tempérée). Las flores son pequeñas y de un color rojo subido.

La horticultura obtuvo cierto número de variedades, como p. ej.: Variedad *picta*, de flores de color bermejo; *pulchella*, de flores azules con reflejo morado; *carminata elegans*, cuyas inflorescencias alcanzan hasta 55 ctms. de altura; flores de un magnífico color rojo con manchitas amarillas en el interior del tubo.

1628.—*Caracolero*.

*Rostramus sociabilis* Vieill.—Familia de los *Falcónidos*, subfamilia de los *Milvinae*.

El género está representado en la América meridional por tres a cuatro especies, v. gr.: *R. tanturus* Cab., de la Amazonia; *R. leucopygus* Spix, del Brasil y *R. sociabilis* Vieill., que se encuentra desde México hasta la Argentina. El ave se mantiene en los sitios cenagosos, alimentándose especialmente de moluscos.

Uno de los ejemplares que figuran en nuestra colección procede de las orillas de la laguna de Suba.

1629.—*Caracoli; Caricoli; Nariz* (Santa Marta).

*Anacardium rhinocarpus* DC.; otros nombres: *Anacardium caracoli* Mutis; *An. excelsum* (Bert. et Balb.) Skeels. (Véase N° 40).

1630.—*Caracolito*.

*Lithospermum officinale* L.—Familia de las *Borragíneas*.

El género *Lithospermum* (del gr. *lithos*, piedra; *sperma*, semilla; alusión a la consistencia del fruto) consta de unas 60 especies, repartidas en las regiones extratropicales de ambos hemisferios, como también en las regiones no tropicales de América y África del Sur.

*L. officinale* es planta europea que crece comúnmente en las vertientes de las colinas calcáreas; la cita S. Cortés en su obra "Flora de Colombia".

1631.—*Caracucho* (Paipa); *Mirto* (Bogotá).

*Solanum pseudocapsicum* Lin.—Familia de las *Solanáceas*.

El género *Solanum* (del lat. *solare*, consolar; alusión a las propiedades calmantes de algunas especies) consta de unas 750 especies, de las regiones templadas y cálidas del globo.

*S. pseudocapsicum* L. es planta ornamental originaria de la isla Madera.

1632.—*Caracucho; Nicaragua; No-me-toques*.

*Impatiens noli-tangere* Lin.—Familia de las *Balsamíneas*.

*Impatiens* (del lat. *Impacientis*; alusión a la propiedad del fruto que estalla al tocarlo cuando llega a la madurez).

El género consta de unas 225 especies, de Europa, Asia, África y América boreal.

Otros nombres: *Balsamina noli-tangere* Gaert.; *Impatiens lutea* Lam.; *Impatiens pendulifera* St. Lager.

Es planta europea cultivada entre nosotros; tiene propiedades diuréticas.

1633.—*Caracuchos*.

*Impatiens balsamina* Lin. Otros nombres: *Bals. hortensis* Desp.; *Bals. iacca* Medik.

Es planta jardínica, originaria de las Indias Orientales. Las flores, dispuestas en racimos entre las hojas, varían mucho en cuanto a su coloración. 1634.—*Caraguay; Coguay* (Bogotá); *Soledad real* (Medellín).

Nombres vulgares aplicados a las varias especies del género *Pharomachus*, aves de la familia de los *Trogonidos*.

El género se compone de unas 5 a 6 especies, pertenecientes a la fauna de la América tropical. Las mejores conocidas de nuestra avifauna son: *Ph. antisianus* d'Orb., que se encuentra en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia; *Ph. auriceps* Gould, de Colombia y Ecuador; y *Ph. fulgidus* Gould, de Colombia y Venezuela.

1635.—*Caraná*; *Caraná grande*; *Jurá*; *Muki*; *Muy*. *Mauritia carana* Wallace.—Familia de las Palmas.

Palma de la hoya del río Atabapo en la frontera colombo-venezolana.

1636.—*Caranaí*.

*Mauritiella aculeata* (HBK.) Barret.

Palma encontrada por el Prof. J. Cuatrecasas en las regiones de los ríos Vaupés y Mitú; Humboldt y Bonpland la señalaron también del río Atabapo.

1637.—*Carángano*; *Piojo del cuerpo*.

*Pediculus humanus corporis* (o *vestimentis*). Familia de los *Pediculidos*.

El género comprende 2 especies cosmopolitas:

*P. corporis* de Geer. Otros nombres: *P. humanus* Lin.; *P. humanus corporis* de Geer; *P. humanus* Lat.; *P. vestimentis* Nitsch.; *P. tabescentium* Alt.

Este parásito puede inocular al hombre: el tifo exantemático, la fiebre recurrente y lo que llaman vulgarmente *la fiebre de las trincheras*.

El doctor L. Patiño C. probó que la enfermedad que apareció en años pasados en el sur de la República era la *bartonellosis* producida por *Bartonella bacilliformis* Strong, y transmitida por los piojos; es la misma enfermedad que han llamado *Mal de Carrion*, fiebre de la *Oroya*. Se conocía únicamente del Perú donde existe en los valles profundos de la vertiente occidental de los Andes, entre 1.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar.

El piojo del cuerpo es distinto del de la cabeza (*P. capitis* de Geer).

A las dos especies señaladas podemos agregar el piojo inguinal, que constituye el género *Phthirus* (*Ph. inguinalis* Redi) que es más pequeño (1 mm. a 1.5 mm.)

1638.—*Caraña*; *Crispín*; *Sasafrás*.

*Bursera graveolens* Tr. et Pl.—Familia de las *Burseráceas*.

El género *Bursera* Lin. (*Elaphrium* Jacq.) consta de unas 45 especies, propias a la América tropical.

*B. graveolens* es un árbol que se desarrolla en la región superior de las tierras calientes. De la corteza mana un bálsamo oloroso y medicinal. La madera es blanca y floja, no tiene aplicación.

1639.—*Caraña*; *Carano*.

*Icica carana* (Humb.) HBK. — Familia de las *Burseráceas*.

Para algunos autores el género *Icica* (voz indígena) no constituye sino una sección del género *Protium* Bm., género que consta de unas 30 especies, de las regiones tropicales del globo.

Otros nombres: *Amyris caraña* Humb.; *Bursera carana* H. Baill.

La planta, esparcida desde México hasta el Amazonas, produce una resina que tiene propiedades pectorales y vulnerarias, la que se obtiene de la corteza y del pericarpio del fruto. (Véase también el número 414).

1640.—*Caraña*.

*Icica altissima* Aubl. = *Bursera altissima* H. Baill.

Da una resina blanca, al paso que la de la especie anterior tiene color pardo o moreno.

1641.—*Caraña*; *Bija*; *Sasafrás*; *Oloroso*; *Tutamaco*.—(Véase N° 1070).

1642.—*Carapa*.

*Carapa guianensis* Aubl.—Familia de las *Meliáceas*.

El género *Carapa* (de *Caraipe*, nombre de una especie de la Guayana francesa), consta de media docena de especies, propias de las regiones tropicales del globo.

*Car. guianensis*: es un árbol corpulento que crece en las Antillas y en las hoyas del Orinoco, del Meta y del Sinú.

De las semillas se extrae el aceite de *Carapa*, que es inodoro y muy amargo. Se usa mucho como antipsóricico para curar la sarna y también para favorecer la cicatrización de las heridas en el hombre y los animales; lo emplean también para el alumbrado de las casas. Los indios del Orinoco se untan el cuerpo con el aceite de *carapa* para preservarse de los mosquitos. En fomentos o en baños generales o parciales usan el cocimiento de las hojas como antipsóricico.

La corteza se considera como febrífuga.

La madera es de color rojizo de mediana dureza y densidad.

1643.—*Carasucio*. (Llanos del Meta).

*Aratinga pertinax Lehmanni* Dug. Subsp. n. Familia de los *Psittacidae*.

En un artículo publicado en "Caldasia" número 2, 1941, pp. 59-60, el señor Dugand, a propósito de la captura hecha por el señor Lehmann de seis ejemplares de un *Psittacidae* en los Llanos del Meta, cerca de Villavicencio, identificó la forma como *Aratinga pertinax chrysophrys* Swainson.

En un viaje que hizo a los Estados Unidos pudo examinar los ejemplares de los museos de Washington y New York, y comprobó que se trata de una subespecie nueva que dedicó al ornitólogo del Instituto Nacional de Ciencias Naturales. Véase "Caldasia" número 2, 1941, pp. 59 y 60; y 1943, pp. 191-193.

1644.—*Carate*.

*Bomarea Bredemeyeri* Herb. — Familia de las *Amarilidáceas*.

El género (dedicado al naturalista francés Christophe Valmont de Bomare) consta de unas 60 especies, de México y de la América meridional.

Tenemos a la vista dos artículos publicados por el doctor E. P. Killip:

1—"New spec. of *Bomarea* from the Andes". U. St. Nat. Mus.

2—"Bomarea, a genus of showy Andean Plants". The Nat. Horticult. Magazine.

En el primero describe, como nuevas, las especies colombianas siguientes:

*B. incana*: Tipo actualmente en el Herbario del Jardín Botánico de Madrid; fue descubierto por el Prof. J. Cuatrecasas el 17 de mayo de 1932 en el Alto del Cóndor, entre Ibagué y el Nevado del Tolima.

*B. trichophylla*: Encontrado por Killip y Smith cerca de Vetás (Santander del Norte) entre 3.100 y 3.250 metros, el 19 de enero de 1927.

*B. prolongipes*: El tipo de esta nueva especie lo descubrió Schlim a mediados del siglo pasado en la provincia de Ocaña; se encuentra en el Herbario del Museo Nacional de París.

*B. Schultzei*: Especie encontrada por el Prof. Arnoldo Schultze en el punto del camino de Bogotá a Fusagasugá denominado Aguadita.

El ejemplar típico reposa en el Museo Botánico de Berlín.

*B. Hageni*: de Magaña (Caldas) 3.400 metros; encontrado por Killip y Hagen el 2 de agosto de 1922.

*B. inaequalis*: El ejemplar típico, recogido el 3 de julio de 1878 por W. Kalbreyer se encuentra en el Museo Botánico de Berlín.

Además, el autor cambió el nombre de *B. longipes* Krantzlin, porque dicho nombre existe ya, aplicado a una planta del Ecuador completamente distinta de la forma colombiana, que llama *Pennellii*.

En el segundo artículo describe una especie nueva: *B. racemosa* descubierta en El Dintel (camino entre Facatativa y La Vega) a 3.000 metros, por el Prof. Arnoldo Schultze. En el mismo artículo publica las fotografías de las especies siguientes: *B. purpurea* (R. et P.) Herb.; *B. incana* Killip; *B. linifolia* (HBK.) Bak.

1645.—*Carate*; *Lacre*; *Mancharí*; *Manchado*; *Mandal*; *Punta de lanza*; *Sangre*. *Vismia lauriformis* Choisy. — Familia de las *Hypericáceas*.

El género consta de unas 30 especies, de los trópicos de América y África.

Otros nombres: *Hypericum lauriforme* Lamk.; *Hyp. laurifolium* Willd.; *Hyp. peccolatum* Lin.; *Hyp. sanguineum* Lin.; *Vismia ferruginea* HBK. *Vismia Lindeniana* Dene.

La especie se encuentra en el valle del Magdalena entre 500 y 2.000 mts. sobre el nivel del mar (\*).

(\*) En un principio, la presente especie mal conocida, la describieron, de ordinario, como teniendo hojas lampiñas en el envés; en realidad la cara inferior de las hojas está cubierta de una vellosidad que le da un tinte rojizo.

En el Herbario de Linneo, conservado en la Sociedad Linneana de Londres, se encuentra un ejemplar enviado por Mutis con las siguientes clasificaciones: *Hypericum sanguineum*, de la mano de Linneo hijo; por debajo, de la mano de Smith: *Hyp. laurifolium*. — *Hyp. peccolatum*. Con este último nombre publicó el hijo de Linneo la planta de Mutis. Lamarck, para evitar el doble empleo de una misma clasificación, cambió el nombre llamando la planta *Hyp. lauriforme*, cambiado después por el de *Vismia lauriformis*.

1646.—*Carate*; *Carrasposa*; *Lance*.

*Vismia acuminata* Lam. Es un arbusto sin uso conocido. Planta señalada de las Cordilleras Central y Occidental.

1647.—*Carate*; *Lacre*; *Papama* (Ocaña); *Punta de lanza*; *Sangre*.

*Vismia guianensis* Aub. var. *ferruginea* HBK.: Tiene una resina rojiza purgante, llamada, según Cauvet, *goma-laca* en el Brasil.

1648.—*Carate*.

*Vismia laevis* Tr. et Pl.: Especie de las selvas de la Cordillera Central (Tolima y Antioquia). Los autores describen la planta en su "Prodromus Florae Novo-Granatensis", p. 301, número 4.

1649.—*Carate*; *Punta de lanza*.

*Vismia beccifera* Lin.—Otros nombres: *V. dealbata* HBK.; *V. latifolia* HBK. *Vismia mexicana* Seem. (\*\*).

1650.—*Carate*.

*Diphysa carthaginensis* Jacq.—Familia de las *Fabáceas*.

El género *Diphysa* (del gr. *dis*, dos; *physa*, vejiga, alusión al fruto vesiculoso) comprende de 6 a 8 especies, de la América central y parte norte de la América del Sur.

1651.—*Caratero*.—Otro nombre de *Bursera simaruba* (L.) Sarg. (Véase N° 236).

1652.—*Caratero*; *Sasafrás*.

*Bursera integerrima* Tr.—Familia de las *Burseráceas*.

Planta del valle del Magdalena; tiene propiedades diuréticas; la emplean contra la obesidad; suministra una resina aromática.

1653.—*Caravana*: Otro nombre del *Belenopteris caryocarpus* (del gr. *belenos*, alfiler; *pteron*, ala).—(Véase N° 183).

1654.—*Caraya*.—Otro nombre del mico aullador *Myiodes seniculus*. (Véase N° 399).

1655.—*Carbón*; *Carbunco*.

*Ustilago Zea* (Beck) Ung.—Hongo de la familia de las *Ustilagináceas*.

El nombre vulgar se aplica al hongo y a la enfermedad producida.

Otro nombre: *Ustilago maydis* Corda (de *ustio*, quemadura).

El hongo produce bubones e hipertrofias muy conspicuas de color gris de los tejidos, en los granos de las mazorcas. Estas lesiones no tardan en madurar. El proceso de la madurez consiste en la formación en el interior del grano de un polvo negro formado por los miles de esporos del hongo. Al romperse la membrana envolvente, dicho polvo es diseminado libremente por el viento. Las corrientes del aire lo llevan de la planta enferma a la sana.

(\*\*) Mutis mandó una muestra de Carate a Linneo, el cual la describió con el nombre de *Hypericum baciferum* en su "Mentissa". Varios autores supusieron la planta originaria de México, lo que explica la descripción de Seemann, creyendo la muestra con el nombre de *Vismia mexicana*. *Vismia dealbata* HBK. no puede diferenciarse de *Vismia laevis*; lo mismo puede decirse de *Vismia latifolia*.

y muy pronto aparecen nuevos casos de la enfermedad.

El medio más racional para combatir el mal consiste en vigilar la plantación para destruir (quemar) las plantas infectadas antes de que liberen el polvo.

1656.—*Carbón de los cereales.*

*Ustilago carbo* Tul. El micelio del hongo se introduce en la planta en el momento de la germinación y va invadiendo todos los tejidos.

Los esporos se forman en el interior de las plantas atacadas, van constituyendo una masa que acaba por romper los tejidos de la gramínea y los esporos se esparcen por el aire.

Se trata de un hongo venenoso, sobre todo para el ganado vacuno.

La intoxicación se manifiesta por una salivación abundante, la parálisis de la lengua, cólicos, derrame lacrimal, etc., a veces sobreviene la muerte al cabo de quince a diez y ocho horas.

1657.—*Carbonal.*

*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.—Familia de las *Mimosáceas*.

Otros nombres: *Acacia tenuiflora* Willd.; *Mim. cabrera* Karst.

La especie parece esparcida desde Venezuela, Colombia hasta México. El nombre de *cabrera* le viene de la preferencia que le dan las cabras. Se dice que las semillas engordan rápidamente a estos animales, pero les causa una congestión conocida en Venezuela con el nombre de *grita*.

1658.—*Carbonal.*

Recibimos, en años pasados, una muestra del herbario del doctor Rafael A. Toro, agrónomo portorriqueño, quien estudiaba entonces la flora antioqueña, con el nombre vulgar: *Carbonal* (Medellín), y con la clasificación: *Pithecolobium* sp. n. = (*Pithecolobium* Mart).

1659.—*Carbonero.*

*Diglossa aterrima* Lafr.—Avecilla de la familia de *Carebrida*.

El género está representado en la fauna de la América meridional por 14 especies, de las cuales siete pertenecen a la fauna colombiana.

1660.—*Carbonero.*

*Acaciella Holtonii* Brit. et Killip. — Familia de las *Mimosáceas*.

El género *Acaciella*, creado por Britton y Rose en 1928, está representado en la flora colombiana por las tres especies siguientes:

1º) *Ac. Santanderensis* Brit. et Killip.—Especie descubierta por Killip y Smith en 1927 entre Pamplona y "La Isla" (Norte de Santander) y descrita por Britton y Killip en 1935. (Véase "Mimosaceae and Caesalpiniaceae of Colombia" en los An. N. Y. Acad. of Sc., vol. XXXV, pp. 101 a 208).

2º) *Ac. Martensis* Brit. et Killip.—Especie descubierta por H. H. Smith (1899) en Onaca y Santa Marta. (Véase l. c. p. 140).

3º) *Ac. Holtonii* Brit. et Killip.—Especie descu-

bierta por Holton (1853) en La Paila, Departamento del Valle (l. c. p. 140).

Otros lugares señalados: Santa Marta, Bucaramanga, Medellín, Popayán, etc.

En el herbario del Colegio hay ejemplares de *Ac. Santanderensis* procedentes del Páramo de Santarban recogidos por el R. Hermano Nicéforo María, y ejemplares de *Ac. Holtonii* procedentes de Paipa, Medellín, Salamina y Titiribi.

1661.—*Carbonero; Carbonero de pluma* (Medellín). *Calliandra medellinensis* Brit. et Rose.—Familia de las *Mimosáceas*.

*Calliandra* (del gr. *kallós*, belleza; *aner*, *andros*, macho, hombre; alusión a los estambres largos y coloreados de la flor). El género consta de un centenar de especies de América y África tropicales y de las islas Mascareñas.

El R. P. Lorenzo Uribe U. trae las siguientes explicaciones acerca del género *Calliandra*:

"El género *Calliandra* de Benth (1840) es sinónimo de *Anneslia* de Salisbury (1807); y aunque no tenga la prioridad, ha sido aceptado definitivamente por los botánicos, ya que existe en las *Ternstroemiáceas* el género *Anneslia* Wall. ese sí válido. También el género *Anneslia* André, de las *Niniféreas*, es substituido por *Euryale* Salisb." (Véase: "Flora de Antioquia", p. 186).

La especie fue encontrada en los alrededores de Medellín por el doctor Rafael A. Toro, en marzo de 1927.

1662.—*Carbonero; Carbonero blanco* (Medellín).

*Calliandra tetragona* (Willd.) Benth.

Otros nombres: *Acacia tetragona* Willd.; *Anneslia tetragona* Donn. Smith. Tiene las ramas tetragonas.

La localidad típica de la especie es el río Guarito (Caracas). La planta se encuentra en las regiones bajas y de media altura de Colombia, Ecuador, Venezuela, Panamá, etc., hasta México.

1662 bis.—*Carbonero blanco; Carbonero quiebrahacha; Panelo.*

*Leucaea glauca* Benth.—Familia de las *Mimosáceas*.

El género consta de una decena de especies, propias a los trópicos del globo.

*L. glauca*. Es un arbusto o árbol pequeño, aparentemente esparcido por toda la zona tropical, a veces cultivado como árbol de sombra en los cacao-tales y cafetales.

La corteza y las raíces, usadas en cocimiento, tienen, según ciertos autores, propiedades emenogógicas. Dicen también que las hojas comidas por los caballos hacen perder el pelo a estos animales, al paso que el ganado vacuno y las cabras pueden ingerirlas sin malos efectos.

1663.—*Carbonero; Carbonero morado; Clavellina.*

*Calliandra Purdiei* Benth.

Otros nombres: *Calliandra clavellina* Krst.; *Anneslia Purdiei* Brit et Rose. El tipo de la especie procede de las montañas de Ocaña; también se encuentra en la Cordillera Cen-

tral. El ejemplar que figura en el herbario del Colegio procede de Machado (Antioquia); lo debemos a la generosidad del doctor Rafael A. Toro.

1664.—*Carbonero.* (Véase N° 358).

1665.—*Carbonero.*

*Bejaria* Lin. f. (*Bejaria Mutis*) *coarctata* H. et B.—Familia de las *Ericáceas*.

La especie fue descrita por Humboldt y Bonpland sobre un ejemplar que procedía del páramo de Yanayang (Perú). El R. P. Lorenzo Uribe U. la señala de los alrededores de Medellín.

1666.—*Carbonero.*

*Acacia hirsuta* Schl. S. Cortés señala la presente especie de Ocaña y Pamplona; suministra, según el autor, madera incorruptible.

1667.—*Carbonero.*

*Calliandra Lindeniana* Benth. Según el mismo autor, es un árbol de Antioquia y Sierra Nevada de Santa Marta.

1668.—*Carbonero.*

*Mayna laurina* Benth.—Familia de las *Bixáceas*.

El género *Mayna* consta de unas siete especies, propias de la América tropical.

La especie *M. laurina* crece en la región de Muzo.

1669.—*Carbonero de pluma.* (Véase N° 1661).

1670.—*Carbonero de sombrío.* (Véase N° 941).

1671.—*Carbonero zorro.* (Véase N° 682).

1672.—*Carcanapire; Plateado.*

*Croton niveus* Jacq.—Familia de las *Euforbiáceas*.

Arbustillo de hojas ovaladas, acuminadas, cubiertas por debajo con un indumento escamoso color de plata. Es planta medicinal que emplean contra las várices. La maceración en alcohol doble se usa para curar el reumatismo. Tiene la propiedad de ahuyentar mosquitos y nuchas.

1673.—*Carda; Cardencho.*

*Dipsacus fullonum* Mill. — Familia de las *Dipsáceas*.

*Dipsacus* (del gr. *dipsa*, sed; *akleomai*, curar, calmar; alusión al agua de lluvia que queda recogida entre la concavidad que forman dos hojas opuestas y soldadas en la base). El género consta de 15 especies, de Europa, Asia y África boreal.

Planta europea que se cultivaba para utilizar sus cabezuelas para cardar paños y lana.

Las raíces tienen propiedades diuréticas y sudoríficas. Administradas en cocimiento en la proporción de 250 gramos de agua por 10 gramos de raíz y tomando una taza bien caliente cada media hora, constituyen un buen sudorífico.

1674.—*Cardenal.* (Véase N° 1505).

1675.—*Cardenal.*

*Rhamphocelus jacapa* Lin.: Avecilla de la familia de los *Tanágidos*.

El género está representado en la avifauna de la América meridional por una docena de especies, de las cuales pertenecen a la fauna colombiana: *Ramph.*

*jacapa* Lin. y *R. affinis* L., ambas conocidas con el nombre vulgar apuntado; además *Ramph. flammigera* Jard. et Selby, que parece propia a Colombia, y *Ramph. icteronotus* Bp. que se encuentra en Colombia y Ecuador.

*Rh. jacapa* tiene una repartición geográfica bastante extensa, la señalan de Colombia, Venezuela, Guayanas y Amazonia superior.

1676.—*Cardenal; Santamaría.*

*Pyrocephalus rubinus* Bodd. var. *heterurus*. Avecilla de la familia de los *Tiránidos*.

De las tres especies señaladas como pertenecientes a la avifauna de la América tropical *P. rubinus* es la más común; se encuentra, poco más o menos, en todas las tierras calientes del neotrópico.

*Pyroc. mexicanus* Scl. es de México y Guatemala, y *P. nana* Gould., de las islas Galápagos.

1676 bis.—*Cardenal de tierra fría; Clarinero.*

*Pacillothraupis lunulatus* Du Bus. — Avecilla de la familia de los *Tanágidos*.

La especie no es rara en los montes y rastros de la región de Bogotá. Se encuentra en Colombia y en el Ecuador.

Otra especie, que parece propia a la avifauna colombiana, es *Pacil. palpebrosa* Lafr.

1677.—*Cardenal; Moño; Pascoa; Rojo.*

*Euphorbia pulcherrima* Willd. = *Poinsettia pulcherrima* Graham. — Familia de las *Euforbiáceas*.

Género dedicado al médico Euphorbus de la Corte de Juba, rey de Mauritania, quien fue el primero que utilizó una planta de este grupo. Se conocen como unas 650 especies, repartidas en las regiones cálidas y templadas del globo.

*Euph. pulcherrima* es planta originaria de la América central y de Panamá; contiene una esencia, resina, materia colorante, ácido tártrico, ácido gálico, goma, glucosa, azúcar, fécula y un principio inmediato emeto-catártico (Bog-Lim.)

El jugo diluido se emplea como colirio en varias afecciones de los párpados.

1678.—*Cardencho.* (Véase N° 1673).

1678 bis.—*Cardero* (Medellín).

*Xiphorhynchus trochilirostris* Licht. — Familia de los *Dendrocoláptidos*.

La especie se encuentra desde Panamá en toda la extensión de la América tropical. Otras dos especies se encuentran en Colombia, que son: *Xiph. pusillus* Scl.: Colombia y Panamá; *Xiph. pucherani* Lafr., propia de Colombia.

1678 ter.—*Cardita.*

*Papalanthus columbianus* Ruhl. — Familia de las *Eriocauláceas*.

El género consta de unas 215 especies, de las Antillas y América meridional; una especie de la América boreal y una especie del África austral.

1679.—*Cardo.*

*Cinara cardunculus* Lin. — Familia de las *Compuestas*.

El *C. cardunculus* como el *C. scolymus* (Alcachofa, N° 175) se cultiva como planta comestible, de la cual se usan las brácteas, las cuales se diferencian de las de la alcachofa por terminar en punta espinosa.

1680.—*Cardo*; *Cucaracha*; *Piñuela negra*.

*Pitcairnia Trianae* André. — Familia de las Bromeliáceas.

El género *Pitcairnia*, dedicado al botánico inglés W. Pitcairn, consta de unas 70 especies, de las cuales 17 a 20 pertenecen a la flora colombiana.

Ed. André describe la presente especie en su obra "Bromeliacées récoltées dans la Colombie, Equateur et Vénézuéla", p. 17 y la figura de la plancha VIII.

El autor encontró esta planta en la Cordillera Central, vertiente oriental, cerca del pueblo de San Juan (2000 m.); florece en marzo.

1681.—*Cardo*.

*Pitcairnia pungens* HBK.

Especie bastante común en Colombia y en el Ecuador; varía mucho en sus diversas partes. Ed. André recolectó una forma en el volcán de Galeras (3200 m.) de hojas muy reducidas y espinosas.

1682.—*Cardón*. (Véase N° 1366).

1683.—*Cardón*.

*Puya coarctata* Fisch. — Familia de las Bromeliáceas.

Del género *Puya* los autores indican de tres a cuatro especies de Chile y del Perú.

S. Cortés habla de *P. coarctata* Fisch (= *Pourretia coarctata* R. et P.) como de una especie de la flora colombiana.

El género *Puya* está representado por varias especies en la flora colombiana. El Prof. J. Cuatrecasas describe como nuevas las especies siguientes:

1°—*Puya Santosi*: *Tipus*: Cordillera Oriental de Colombia, Departamento de Cundinamarca; macizo montañoso de Bogotá; páramo de Usaquén, 22, V, 1940. Especie dedicada al doctor Eduardo Santos, ex-Presidente de la República.

2°—*Puya cryptantha*: *Tipus*: Cordillera Oriental, Departamento de Cundinamarca; páramo de Zipaquirá-Pacho, 3000 a 3200 m.—16, VI, 1940.

3°—*Puya boyacana*: *Tipus*: Cordillera Oriental, Departamento de Boyacá; páramo de Guantiva, entre Alto de Canuto y Campohermoso (3300 a 3400 m.) Colectores: Prof. J. Cuatrecasas y H. García B.—17, VII, 1940.

4°—*Puya santanderensis*: *Tipus*: Cordillera Oriental, Departamento de Santander; Chorrón de Comagüeta, prado turboso (3500 m.). Colectores: Prof. J. Cuatrecasas y H. García B.—20, VII, 1940.

5°—*Puya lepidota*: *Tipus*: Cordillera Oriental, Departamento de Cundinamarca; matorrales a ocho kilómetros de Cogua (2850 a 2900 m.). Colector: Prof. J. Cuatrecasas.—4, VII, 1942. (Véase esta Revista N° 14, Vol. IV, pp. 160-163).

*Cotipus*: Entre Cogua y San Cayetano; matorrales en el Alto de la Cruz (2880 m.). Colector: Gustavo Huertas C. M. F.—VI, 1942. (Véase "Caldasia", Vol. I, N° 5, p. 17).

*Nota*: Mr. E. André en su obra "Bromeliacées dans la Colombie, l'Equateur et la Vénézuéla" (1889), describe nueve especies de las cuales cuatro son de la flora colombiana, a saber: *P. gigas*, orillas de la laguna de La Cocha (3000 m.); *P. Thomasiana*, orillas del río Guátara, dedicada al señor Julio Thomas, agricultor francés establecido en Túquerres, donde el sabio botánico recibió la más cordial hospitalidad; *P. quetameensis*, entre las rocas estériles de Quetame, y *P. pastensis*, de Colombia meridional.

A estas especies el autor agrega una quinta, que deja sin describir; la descubrió en el volcán "El Azufral" (Túquerres, 3800 m.)

Los indígenas llaman esta planta, como la mayor parte de las especies del género, *Achupalla*; de ella comen la parte central que es blanca y tierna.

1684.—*Cardón* (Costa Atlántica); *Cardón de arenales*.

*Cercus griseus* Haw.—Familia de las Cactáceas.

El género *Cercus* (del gr. *keros*, cirio; alusión a la forma del tallo, alto y recto como un cirio), consta de unas 220 especies, de la América tropical.

1685.—*Cardón*; *Flor de noche*; *Penca*; *Reina de la noche*.

*Cercus grandiflorus* Mill. = *Cactus grandiflorus* Lin.

Es planta de las tierras calientes. La flor, de color blanco, tiene de 19 a 20 cms. de diámetro, olor suave de vainilla, se abre al anochecer y hacia la media noche principia a marchitarse.

En Europa cultivan una variedad (*albitosus*) de flores más grandes pero que despiden el mismo perfume, y un híbrido (*Maynardii* Lem.), de flores rojas.

W. Sultan ha obtenido la *cactina* que no es un principio inmediato, sino la concentración del extracto fluido, el que se emplea contra las palpitaciones del corazón.

Según Myers, la *cactina* aumenta las contracciones del corazón, lo mismo que la tensión arterial; obra también sobre el sistema nervioso y especialmente sobre la substancia gris de la médula, exagerando la excitabilidad refleja. Su acción es semejante por este concepto a la de la estricnina. Puede emplearse de un modo continuo sin peligro de acumulación y sin que se produzcan desórdenes gástricos, como acontece con la digital. Se usa con éxito cuando no han dado resultado ni el diptol ni la espartina. El empleo de esta planta debe hacerse bajo la vigilancia del médico.

La tintura se prepara de la manera siguiente: alcohol de 90°, 100 gr.; hojas de cactus, 10 gr., ingredientes éstos que se dejan en maceración durante quince días y luego se filtran.

1686.—*Cardonero* (Medellín).

*Dendroplex picus* Gmel.—Familia de los Dendrocoláptidos.

La especie se encuentra en el Brasil y en los Llanos orientales (Amazonia), al paso que *Dend. picrostris* Laf. habita en Colombia y Venezuela.

1687.—*Cardones*.

*Cercus fimbriatus*. — Familia de las Cactáceas.

Según S. Cortés, el jugo de esta planta determina una escara sobre la piel.

1688.—*Cardos* (Antioquia).

*Tillandsia splendens* Ad. Brong. — Familia de las Bromeliáceas.

1689.—*Cardosanto*.

*Cnicus benedicta* Lin. = *Centaurea benedicta*. — Familia de las Compuestas.

El género *Cnicus* (del gr. *kykos*, nombre griego de una especie de *carduus*) consta de unas 160 especies, de Europa, Africa, Asia y América extra-tropical.

*C. benedicta* Lin. es planta originaria de Europa meridional; tiene propiedades sudoríficas y febrífugas. (Véase también N° 170).

1690.—*Cardosanto*.

*Argemone mexicana* Lin. — Familia de las Papaveráceas.

*Argemone* (del gr. *argemon*, mancha en el blanco del ojo; alusión a las pretendidas propiedades medicinales de la planta).

El género consta de unas siete especies, originarias de América; algunas de ellas se cultivan en casi todos los países templados y cálidos, v. gr., *Arg. mexicana*; *Arg. grandiflora* Sweet; *Arg. hispida* A. Gr.

*A. mexicana* es hoy planta común en las regiones cálidas de todo el globo. Tiene propiedades narcóticas y eméticas. El jugo lechoso que produce es purgante y disolvente; se usa contra las oftalmías crónicas, ciertas úlceras, y sobre todo para curar los chancros. El jugo exprimido de la planta se emplea en la India oriental, según dicen, con éxito para curar las enfermedades cutáneas inveteradas; en el Brasil lo administran contra la mordedura de las serpientes. De las incisiones hechas en el tallo y las cápsulas verdes fluye un jugo lechoso amarillento que, secado al sol, se endurece formando una pasta negruzca de olor vinoso; dicha pasta tiene, aunque en menor grado, las mismas propiedades que el opio legítimo.

Las hojas y las flores tienen propiedades narcóticas algo débiles, y se usan en infusión para curar las úlceras dolorosas. La infusión de las flores da buenos resultados en las enfermedades inflamatorias del pecho y del estómago. Prensando las semillas se obtiene un aceite que sirve para pulimentar los muebles.

1691.—*Careto*; *Chisgo* (Bogotá).

*Anas discors* Lin. (1766). = *Querquedula discors albinucha* Kennard (1919). — Familia de los Anátidos.

James Lee Peters en su obra "Check List of Birds of the World", Vol. I, señala 62 especies y variedades en el género *Anas*.

*Anas discors* anida en los Estados Unidos, desde el sur del Canadá hasta la Florida.

Durante la estación invernal del norte emigra hacia el sur, desde México hasta el Perú.

1692.—*Careto* (Costa Atlántica); *Comulá*; *Cumulá* (Cundinamarca y Tolima).

*Aspidosperma Dugandi* Standley. — Familia de las Apocíneas.

*Aspidosperma* (del gr. *aspis*, escudo; *sperma*, semilla). El género consta de unas 40 especies, de la América Central y meridional.

La especie se encuentra en los valles del Magdalena y del Sinú, como también en varios lugares de los Departamentos de la Costa Atlántica.

1693.—*Careto*.

*Aspidosperma Curranii* Standley.

Especie encontrada hasta hoy solamente en la región de La Estrella, caño Papayal, al sur de San Martín de Loba (Departamento de Bolívar) y cerca de la desembocadura del río "La Miel" en la región de Buenavista (Caldas). (Para más detalles véase "Caldasia", N° 9, enero de 1944, pp. 367, etc.)

1694.—*Carey*; *Palmita roja*; *Sangre de carey*.

*Cordylina rubra* Huegel. — Familia de las Liliáceas.

El género *Cordylina* (del gr. *kordyle*, clavo; alusión a la forma del tronco en algunas especies), consta de una docena de especies de la India oriental, de las islas del Pacífico y de Australia.

Otros nombres de la especie: *Dracaena fragrans* (L.) Kerr.; *Sansevieria fragrans* Jacq.; *Aletris fragrans* Lin.

*Cordyl. rubra* es planta cultivada en los climas templados y cálidos.

1695.—*Carey*. — Es otro nombre de *Fagora caribaea* (Lam.) Krug et Urb. (Véase N° 281).

1696.—*Carey*.

*Chelonis imbricata*. — Familia de los Chelonias.

El *carey* habita los mares tropicales del globo, con más abundancia en las cercanías de la India oriental y de la América central.

En el Cayo Serrana se pescan anualmente alrededor de unos ciento treinta ejemplares, cuya carne se vende en Providencia y el *carey* (placas) se exporta a Jamaica. Cada animal suministra, por término medio, cuatro kls. de *carey*.

El alimento de esta tortuga consiste principalmente en moluscos, cuya concha rompe fácilmente con sus robustas mandíbulas.

1697.—*Cargadero*.

*Guatteria cargadero* Tr. et Pl. — Familia de las Anonáceas.

El género consta de unas 50 especies, de la América tropical. Triana y Planchon describen la presente especie en su obra "Prodromus Novo-Granatensis", p. 34. La corteza es muy resistente y empleada por los *cargueros* de los caminos de las Cor-

dilleras Central y Occidental; la planta se encuentra a unos 1000 m. de altura sobre el nivel del mar, en la región de Ansermanuevo (Cauca).

En la citada obra se describen como especies nuevas de la flora colombiana las formas siguientes: *G. longipes*, de la cordillera de Bogotá; *G. laurina*, del pueblo de Iraca, alto Orinoco; *G. cestriifolia*, de Apiay (Intendencia del Meta); *G. persicifolia*, de la región de Ocaña; *G. Goudotiana*, cuesta del Tolima (2000 m.) cerca de Ibagué; *G. quinduensis*, Quindío; *G. platyphylla*, de Servitá (Intendencia del Meta), y *G. rufa*, de Ibagué.

1698.—*Cargadita* (Villavicencio).

*Zornia diphylla* Lin. — Familia de las *Fabáceas*.

El género consta de unas 10 a 15 especies, propias de las regiones tropicales del globo.

*Z. diphylla*, es una plantita común en las tierras calientes.

1699.—*Cargadita*.

*Z. pubescens* HBK. es especie señalada de las riberas del Magdalena (Honda) y de Cáqueza.

1700.—*Cargamanta*; *Guaba*.

*Phytolacca bogotensis* HBK. — Familia de las *Fitolacáceas*.

*Phytolacca* (del gr. *phyton*, planta; y del lat. *lacca*, laca; alusión a la laca o tinta de color rojo que se obtiene de los frutos de esta planta). El género consta de una decena de especies, propias de las regiones templadas y cálidas del globo.

*Phyt. bogotensis* es planta común en todas las tierras frías de la República. (Véase también número 271).

Los mismos nombres vulgares se aplican a *Phyt. decandra* y a *Phyt. icosandra*.

*Phyt. decandra* Lin. (de 10 estambres), es planta originaria de la América del Norte y aclimatada hoy en las zonas templadas del globo.

En ciertas regiones la gente pobre come las hojas tiernas de la planta; con las adultas se obtiene una tinta y una laca rojas; de los fruticos sacan un color rojo que sirve para teñir papel, seda, algodón, lana, etc. Ciertos industriales se sirven de las mismas frutas para dar colores a los dulces, al vino, etc., práctica que debe prohibirse por ser la planta un purgante violento. La raíz es vermífuga, se dice que cura la sarna; empleada como vermífugo, a cierta dosis, es venenosa.

*Phyt. icosandra* L. (de 20 estambres).

Otros nombres: *Phyt. triquetra* Moench.; *Phyt. bogotensis* Miq. La planta tiene, según parece, las mismas aplicaciones de la especie anterior.

1701.—*Cargarrojo*; *Plogadera*; *Orejuela*.

Nombres vulgares aplicados a las diversas especies del género *Alochemilla* Lin. (del árabe: *al-kemilych*, el alquimista; alusión a la práctica de éstos de emplear en sus operaciones el rocío recogido de estas plantas).

El género consta de unas cuarenta especies, propias de las regiones templadas y de las montañas de la zona tropical del globo.

Las hojas de estas plantas se usan en infusión para facilitar las funciones del estómago.

El Prof. J. Cuatrecasas en su obra "Resumen de mi actuación en Colombia con motivo del II Centenario del nacimiento de Mutis", Madrid, 1936, señala las especies siguientes encontradas en sus excursiones botánicas:

*Alchem. achilleifolia* Remy. = *Alchem. crocifolia* Wedd.—Nevado del Tolima, entre 4000 y 4300 m.

*Alch. aphanoides* Mutis (HBK.) — Región de Bogotá, 2800 m.

*Alch. Purdiei* Perry. = *Alch. Cuatrecasii* Roth.—Nevado del Tolima, entre 4000 y 4200 m.; Las Mesetas 3600 m.

*Alchem. adscendens* Roth. — Páramo de Guasca, 3200 m.

*Alchem. Moritziana* (Dam.) Perry. — Páramo de Guasca, 3000 m.

*Alch. nivalis* HBK.—Nevado del Tolima, 4200 m.

*Alch. orbiculata* R. et P. — Sabana de Bogotá, 2700 m.

1702.—*Cariquito*; *Venturosa*.

C. Cuervo Márquez aplica el primero de estos nombres a las dos especies: *Lantana camara* Lin., y *Lant. crocea* Jacq.; en cuanto al segundo, lo aplica, poco más o menos, a todas las especies del género.

*Lantana* (antiguo nombre del *Viburnum lantana*; alusión a la semejanza de las hojas).

El género consta de unas 45 especies, de las regiones tropicales y subtropicales del globo.

El nombre de *Cariquito* se aplica con preferencia a *L. crocea*; a *L. camara* le aplican el nombre de *Sanguinaria*. Las dos plantas tienen, poco más o menos, las mismas propiedades: son estimulantes y tónicas. La infusión de las hojas facilita las funciones digestivas; tienen, además, propiedades antiespasmódicas.

1703.—*Cariquito blanco*; *Conchita blanca*.

*Melanthera aspera* (Jacq.) L. Rich. — Familia de las *Compuestas*.

El género *Melanthera* (del gr. *melas*, negro; *antheras*), consta de unas ocho especies, de los trópicos de América y África.

*M. aspera* es una planta herbácea, de flores blancas que puede alcanzar a una altura de 2.50 metros. Llaman la atención el contraste de las anteras negras y de la flor blanca.

1704.—*Caribe*; *Caribito*; *Piraña*; *Piraya*; *Umatí*.

Según el doctor C. Miles, estos nombres vulgares se aplican a cualquiera de las especies de *Caracidas* de la subfamilia *Serrasalmininae* de los Llanos orientales.

La especie más notable del grupo es, sin duda, el *Piraya* propiamente dicho (*Pygocentrus piraya*). Citaremos lo que escribió Augusto de Saint-Hilaire acerca de este pez: "Cuando los habitantes de este país necesitan trasladar su ganado vacuno de un punto a otro, si tienen que atravesar el río, obligan a sus animales a cruzarlo a nado a fin de ganar la orilla opuesta; pero entonces los cuadrúpedos se

hallan muy expuestos a encontrar un temible enemigo, llamado *Pirayha* (pez diablo). Esta especie no suele alcanzar dos pies de largo; pero forma bandadas numerosas; y como sus dientes son triangulares, fuertes y cortantes, puede causar grandes daños. Cuando un hombre o un animal caen en el agua, son acometidos al momento por los pirayas, cuya mordedura es tan rápida y viva que se siente tan poco como una navaja de afeitar. Esto es por lo menos lo que me han asegurado algunas personas que habiendo caído al agua fueron mordidas por los terribles peces... Para formarse una idea más exacta de la voracidad de estos peces, bastará decir que se dejan coger poniéndoles por cebo la carne de individuos de su misma especie; y hasta se asegura que se devoran entre sí".

Algunos autores dicen que una de las tribus indias de Suramérica tiene la costumbre de colocar sus muertos en las corrientes de agua, donde son devorados por estos peces en una sola noche, después de lo cual recogen el esqueleto para darle sepultura.

La carne del piraya es sumamente fina y de exquisito gusto.

1705.—*Caricia*; *Lombricera*; *Quiteria* (Antioquia); *Yerba de huambín*.

*Spigelia anthelmia* Lin. — Familia de las *Loganiáceas*.

El género *Spigelia*, dedicado a A. Spigel, botánico italiano, consta de unas 30 especies, de la América boreal y tropical.

*Sp. anthelmia* es una planta anual de flores tubulosas, de un color lila pálido, y dispuestas en varias inflorescencias escorpioides.

Se usa el cocimiento y la infusión de toda la planta como vermífugo.

1706.—*Caripiare*; *Lobato*; *Lobo pollero*; *Tejú*.

*Tupinambis teguizín* y *T. nigropunctatus*. — Familia de los lagartos *Amévidos*.

El nombre de *Tupinambis* se origina de una tribu indígena del Brasil (*Tupinamba*).

Otros nombres: *Podinema teguizín*; *Lacerta teguizín*; *L. monitor*; *Seps marmoratus*; *Monitor merianí*; *M. teguizín*; *Tupinambis monitor*; *Tejus monitor*.

La longitud de este lagarto es de 90 cms. a 1 m.; parece que hay ejemplares que alcanzan hasta 1,20 m.

La especie se encuentra en todas las regiones cálidas de la República. En ciertas partes se persigue al *Tejú* por su carne que tiene las mismas cualidades que la de la iguana, es decir, es de fácil digestión y muy nutritiva.

De ordinario el animal huye y se esconde cuando lo amenaza algún peligro; pero cuando no puede escapar se defiende valorosamente: se echa sobre el adversario dando saltos de más de un metro y muere con fuerza. La saliva contiene un ligero veneno, y el miembro mordido puede quedar paralizado durante varias semanas. El *tejú* es, además,

un animal perjudicial por los pollos que devora en las casas del campo.

1707.—*Caripiare* (Villavicencio); *Gallito de pantano*.

*Jacana jacana hypomeclana* G. R. Gray.—Pequeña zancuda de la familia de los *Jacánidos*.

Otros nombres: *Parra nigra* Gmel.; *Parra jacana* Lin.; *Parra hypomeclana* G. R. Gray.

La especie se encuentra en Panamá; Colombia (región del norte) hasta Santa Marta, y hacia el sur, en el valle del Magdalena. Se mantiene sobre todo en los remansos del río y en las lagunas donde abunda la *Taruga* (*Eichlonia azurea* Kunth y *Eich. crassipes* Mart.).

Otra variedad: *Jacana jacana melanopygia* Scl. Se encuentra, por una parte, en el Valle del Cauca, y por otra, en la región del Lago de Maracaibo (Venezuela). (Véase también esta Revista, Vol. III, pp. 52-53).

1708.—*Carita* (Tumaco); *Caro*; *Dormilón*; *Orejo*; *Piñón*.

*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.— Familia de las *Mimosáceas*.

Otros nombres: *Mimosa cyclocarpum* Jacq.; *E. prosopis dubia* HBK.

El género *Enterolobium* (del gr. *enteron*, intestino grueso; y *lóbos*, lóbulo; alusión a la forma del fruto), consta de una media docena de especies, de la América tropical.

*Ent. cyclocarpa*: de este árbol dice el Prof. H. Pittier lo siguiente: "El *Caro* es uno de los árboles más hermosos de la tierra caliente de América; crece perfectamente en las sabanas y en las matas y bosques claros, y su altura pasa muy a menudo de treinta metros con un diámetro hasta de dos metros y ramas horizontales muy extendidas. Ernst asegura que doscientas reses acostadas caben debajo de la enramada de ejemplares bien desarrollados. Las legumbres anchas están encorvadas en un círculo helicoidal completo, de modo que la base casi viene en contacto con el ápice".

La madera es blanda al momento de cortar el árbol pero se endurece algo al secarse. Dicen que es incorruptible en el agua. La albura es destruida fácilmente por la carcoma de los insectos; el corazón resiste a su ataque. Dicha madera sirve en carpintería y para fabricar canoas y bongos.

Las legumbres son muy apetecidas del ganado, que engorda mucho en tiempo de la cosecha; las semillas tostadas son comestibles. La corteza exuda una goma astringente que puede suplir la goma arábica.

1709.—*Carleya*; *Lirio de Mayo*. (Nombres vulgares que se aplican a las especies más notables).

*Cattleya labiata* Lindl. — Familia de las *Orquídeas*.

El género *Cattleya*, dedicado al botánico inglés Cattley, consta de unas veinte especies, de la América tropical, desde el Brasil hasta México.

*Cattleya labiata* Lindl. es una de las flores más hermosas de su grupo; las flores alcanzan hasta 15 centímetros de ancho y aún más. Una de sus variedades *C. Mossiae* Hook. tiene flores de 20 centímetros de ancho. Las variedades obtenidas por los horticultores son numerosas.

1710.—*Carleya amarilla*.

*Cattleya aurea* Hort. Otro nombre: *C. Downiana* Batem. var. *aurea*. Moore.

Es una planta magnífica; las flores son de un color amarillo claro; el labelo es enorme y bordado de una franja de color purpúreo. Los racimos se componen de 3-4 flores. La variedad *Lindeni* es de una hermosura incomparable.

1711.—*Carleya blanca*.

*Cattleya chocoensis* Reichb. f.

Flor de perianto ancho, de un color blanco y como lavado de lila; el labelo es amarillo y manchado de color purpúreo. La especie se conoce de los valles del Cauca y Atrato.

1712.—*Carleya blanca*; *Lirio de Mayo*; *Flor de San Juan*.

*Cattleya Trianae* Reichb. f.: Es una de las más lindas y más célebres especies del género; también es una de las más ricas en cuanto a variedades de color, cuya enumeración sería demasiado larga, dice L. Linden en su magna obra "Les Orchidées exotiques cultivées en Europe". Es la flor nacional colombiana sobre todo porque su nombre específico recuerda la memoria del gran botánico nacional, señor José Triana.

1713.—*Carmaná*.

*Chamaedora gracilis* Willd.—Familia de las Palmas.

El género *Chamaedora* (del gr. *chamai*, por tierra; *doreá*, don; don, regalo de tierra; alusión a la elegancia de estas plantas).

*Ch. gracilis* es una pequeña palma de las selvas de la región templada. La cultivan como planta de adorno.

1714.—*Carmin*; *Pimpín* (Ocaña); *Guacamaya*.

*Rivina humilis* L. — Familia de las Fitolacáceas.

El género *Rivina*, dedicado al botánico alemán August Rivin (otros dicen al botánico inglés A. Q. Rivinus), consta de media docena de especies, de la América tropical y subtropical; algunas de ellas, como *R. humilis* y *R. laevis* Lin. son cultivadas en los invernaderos del Norte como plantas de ornato.

*R. humilis*, de las tierras templadas, es planta vulnearia y tinctórea.

1715.—*Carmin*: Término de minería que emplean para significar que un mineral está muy cargado de óxido o de carbonato de hierro.

1716.—*Carmin*: Otro nombre del *Aguti*. (Véase N° 134) como de las demás especies del género *Dasyprocta* (del gr. *dasy*, veloso, y *proktoz*, ano; alusión a los pelos largos que aparecen en la región anal).

1717.—*Carnauba*.

*Copernicia cerifera* Mart. — Familia de las Palmas.

El género *Copernicia*, dedicado al célebre astrónomo polaco Nicolás Copérnico, consta, según ciertos autores, de una media docena de especies de la América tropical.

El Rev. Hermano León, del Colegio de "La Salle" de la Habana (Cuba), en un estudio publicado en las "Memorias de la Sociedad Cubana de Ciencias Naturales", Vol. X, N° 4, y en la Revista de la Sociedad Geográfica de Cuba, Año 4, N° 2, concluye su trabajo diciendo: "Con el presente trabajo, en el que las especies cubanas conocidas del género *Copernicia* aumentan de once a veinticinco, y las especies americanas de diez y siete a treinta y una (incluyendo los híbridos), aparece casi evidente que dicho género a más de ser puramente americano es esencialmente cubano.... dos especies de Haití y Santo Domingo, y cuatro de América del Sur.

*Copernicia cerifera* Mart. es especie brasilera que están introduciendo a Colombia. De la medula sacan una especie de harina comestible. La parte dura del estipe suministra una madera dura y casi incorruptible; las hojas tiernas dan una cera que en muchos casos sirve para falsificar la cera de abeja.

1718.—*Carnecasao*; *Carnefiambre*: Son otros nombres de *Rhopala obovata* HBK. (Véase N° 602).

1719.—*Carnestolendo*: Es otro nombre de *Cochlosperma hibiscoides* HBK. (Véase N° 919).

1720.—*Carniz* (Honda): Es otro nombre de *Ricinia humilis*. (Véase N° 1714).

1721.—*Caro*: Es otro nombre de *Enterolobium cyclocarpum*. (Véase N° 1708).

1722.—*Caro*: Es otro nombre de *Albizia longipes*. (Véase N° 1623).

1723.—*Carolia*; *Carolina*: Son otros nombres de *Thunbergia grandiflora*. (Véase N° 1006).

1724.—*Carolina*; *Majaguo*.

*Pachira alba* Lodd. — Familia de las Malváceas.

El género *Pachira* (del gr. *pachys*, grueso) consta de cuatro a seis especies, propias de la América tropical.

*P. alba* es un árbol hermoso, de unos 15 m. de altura por 0.80 cms. de diámetro; tiene flores grandes de color blanco; fruto esférico que contiene bastante borra. La madera blanca sirve de combustible. Suele verse dentro de los cafetales de las tierras calientes y templadas. (Véase también N° 1337-bis).

1725.—*Carpa*.

*Cyprinus carpio* Lin. — Familia de los Ciprínidos.

Pez recientemente introducido por el doctor C. Miles, Director del Acuario Tropical de Mariquita (Tolima).

La *Carpa* es un pez probablemente originario de Asia, el cual, debido a su prodigiosa fecundidad, se

esparció poco a poco en muchas regiones de clima favorable. El hombre, por su parte, contribuyó a la extensión de la especie.

Un ejemplar bien desarrollado puede alcanzar cerca de un metro de longitud. Existen algunas variedades: la *carpa de espejos*, que está caracterizada por sus escamas enormes pero poco numerosas; la *carpa de piel de cuero*, que no tiene sino escamas atrofiadas; la piel es espesa y de un color amarillento.

En el sur de Europa los cultivadores de arroz suelen, para mantener limpios de mosquitos los arrozales, echar al principio de la estación pequeñas carpas, de unos 0.10 cms. de largo, en los campos inundados. Se proporciona el número de peces según la extensión del campo, y al tiempo de la cosecha del arroz recogen los peces los cuales tienen, por entonces, casi media libra de peso.

1726.—*Carpincho*: Es otro nombre de *Hydrochaeris*. (Véase N° 1602).

1727.—*Carpintero*. — Se conocen con este nombre vulgar todas las aves de la familia de los Pícidos.

*Carpintero menor*: Todas las especies del género *Picumnus*, v. gr.:

*Picumnus cinnamomeus* Wagl., de Colombia y Venezuela.

*Picumnus olivaceus* Lafr., de Colombia y hacia el norte hasta Honduras.

*Picumnus squamulatus* Lafr., de Colombia y Venezuela, etc....

*Carpinteros reales*: Son los pícidos de mayor tamaño, sobre todo los que llevan un copete de plumas rojas, v. gr.:

*Campephilus melanoleuca* Gm., de los Llanos orientales.

*Campephilus Malherbii* Gray, de las Cordilleras Central y Occidental.

*Campephilus pollens* Bp., de las tierras frías de las Cordilleras Central y Oriental.

*Geophlaeus lineatus* Lin var. *mesorhynchus* Cab. et Heine, de las Cordilleras Oriental y Central..., etc.

Una especie (*Hypoxanthus Rivolii*) de la Cordillera Oriental se remonta hasta la región de los páramos.

Todas las especies del presente grupo son de gran utilidad, pues persiguen sin tregua a los insectos que viven en los troncos de los árboles.

1728.—*Carpintero* (Cauca).

*Loricaria magdalenæ* Steind.

El doctor A. Posada A. en su obra "Estudios Científicos", p. 296, habla de esta especie de una manera dudosa, como perteneciente a la fauna del río Cauca. El doctor C. W. Miles en su obra "Estudio de los Peces del Valle del Cauca" no hace ninguna mención del *Loric. magdalenæ*.

1729.—*Carraco* (Cundinamarca); *Garrapatero* (Llanos orientales).

*Polyborus cheriway cheriway* Jacquin.—Familia de los Falconídeos.

La especie se encuentra desde Colombia hasta el Perú y hacia el este hasta las Guayanas. Es ave común en las altiplanicies de nuestras cordilleras. Su alimento consiste, en gran parte, de insectos, pero come también serpientes, lagartos, etc.

1730.—*Carrao* (Costa Atlántica).

*Aramus scolopaccus scolopaccus* Gm.—Familia de los Arámidos.

Vive en los lugares pantanosos; se encuentra desde el norte de Colombia, por Venezuela, las Guayanas, Amazonia, Brasil central; también se halla en el Ecuador. (Véase esta Revista Nos. 9/10, p. 51).

1731.—*Carrapa*. (Véase N° 1642).

1732.—*Carraquero*: Nombre vulgar aplicado a varias especies del género *Thamnophilus*, aves de la familia de los Fornicáridos, v. gr.:

*Tham. doliatius* Lin., que habita la América tropical, desde Brasil hasta México. Poco más o menos en las mismas regiones se encuentra *Tham. navius* Gmel., al paso que *Tham. multistriatus* Lafr. parece propia a la avifauna colombiana.

1733.—*Carraquillo* (Santander y Boyacá); *Carrasposa* (La Mesa); *Chicharrón* (Popayán): Son otros nombres de *Melanthera aspera*.

*M. aspera* (Jacq.) L. Rich. = *Calea aspera* Jacq. (Véase N° 1703).

1734.—*Carraspique*; *Maíz tostado*; *Mastuerzo*.

*Lepidium bipinnatifidum* Desv. — Familia de las Crucíferas.

El género *Lepidium* (del gr. *lepis*, escama; alusión a la forma del fruto) consta de 60 a 80 especies, de los climas templados y cálidos del globo.

*Lepid. bipinnatifidum* Desv. (= *Senebiera dubia* HBK.) es planta de las tierras templadas y frías. Crece en compañía de *Lepidium chichicara* Desv. *Lep. bipinnatifidum* tiene las hojas finamente recortadas, al paso que *Lep. chichicara* tiene las caulinas lineares enteras. Ambas tienen las mismas propiedades estimulantes y antiescorbúticas.

1735.—*Carraspique*.

*Iberis odorata* Lin. — Familia de las Crucíferas.

El género *Iberis* (de Iberia, España), consta de unas 20 especies, de Europa y Asia Menor.

Una de las características de las plantas de este género consiste en tener los pétalos desiguales.

*Iberis odorata*, de origen europeo, se cultiva como planta de ornato.

1736.—*Carrasposa*; *Conchita*.

*Calea glomerata* Klatt. — Familia de las Compuestas.

El género *Calea* (del gr. *kalos*, bello), consta de unas 70 especies, de la América tropical. *Cal. glomerata* es planta de las tierras templadas y cálidas.

1737.—*Carrasposa*. (Véase N° 1733).

1738.—*Carrasposa*.

*Calea Berthieriana* DC.

Es planta muy popular en Bogotá donde se trae desecada a la sombra. Desde hace mucho tiempo la emplean como febrífugo. Hoy la consideran como

muy eficaz contra la arterioesclerosis, reuma, y, en general, las enfermedades de los ancianos. Tiene como contraindicación que su uso acorta la vista; por lo tanto no puede ser continuo tal uso.

1739.—*Carrasposa* (La Mesa). Es otro nombre de *Calea prunifolia* Kunth. (Véase N° 300).

1740.—*Carrasposa*: Es otro nombre de *Vismia acuminata* Lam. (Véase N° 1593).

1741.—*Carrasposa*; *Sanguinaria*; *Venturosa*. *Lantana camara* Lin. (Véase N° 1702).

1742.—*Carrasposa* (Sasaima); *Venturosa*. *Lantana trifolia* Lin. — Familia de las *Verbenáceas*.

Planta muy común; flores de color lila (blancas algunas); fruticos de color azul más o menos obscuro, a veces de color rojizo.

1743.—*Carrasposa* (Sasaima). *Hyptis lantanifolia* Polt. — Familia de las *Labiadas*.

El género *Hyptis* (del gr. *hyptiós*, recostado sobre la espalda) consta de unas 250 especies, propias de la América tropical y subtropical.

1744.—*Carrasquillo* (Bucaramanga): Es otro nombre de *Lant. camara*. (Véase N° 1702).

1745.—*Carretico* (Choachi). Es otro nombre de *Myioborus (Setophaga) ornatus* Bois. (Véase N° 1308).

1746.—*Carretillo*; *Frailecillo*; *Purga de fraile*; *Tuatua*.

*Jatropha gossypifolia* var. *elegans* Muell. Arg. — Familia de las *Euforbiáceas*.

*Jatropha* (del gr. *iatrón*, remedio; *phage*, como; alusión a las propiedades purgativas de algunas especies).

El género consta de unas 70 especies, de los trópicos de América y África.

*J. gossypifolia* var. *elegans*. — En el "Boletín" de la extinguida Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales, Año XV, abril y mayo de 1927, N° 60, pp. 60 y siguientes, el doctor Antonio María Barriga Villalba publicó un estudio químico de esta planta. Del citado trabajo nos permitimos sacar algunos datos que quizá tengan algún interés para nuestros lectores. Dice así el doctor Barriga: "Los indios de la región de Valledupar, de la Sierra Nevada, de la Goajira, etc., han empleado desde tiempo inmemorial la corteza del *Carretillo* para curación de las enfermedades del estómago y especialmente para calmar y evitar los cólicos nefríticos y hepáticos. Personas de reconocida honorabilidad han tenido ocasión de ensayar personalmente la infusión de la planta o simplemente de la corteza pulverizada, en varios casos, siempre con resultados sorprendentes.

"La primera persona que nos habló de la planta y de sus propiedades, así como nos suministró la primera muestra, fue el señor Italo Faccini, amigo muy estimado, a quien dedicamos este pequeño trabajo.

"El Prof. Reimburg de París, quien estuvo entre nosotros en días pasados, tuvo la amabilidad de llevar a Francia las muestras de la planta y hacerlas clasificar por el señor Gagnepain, del Museo de Historia Natural de París. Según él, la planta es la *Jatropha gossypifolia* Lin. var. *elegans* Muell. Arg., de la familia de las *Euforbiáceas*, tribu de las *Crotonáceas*. Se denomina en Colombia así: *Tuatua* en la Goajira; *Purga de fraile*, *Carretillo* en la región de la Costa Atlántica y en la del río Magdalena, lo mismo que en Cúcuta y en las vegas del río Sinú. Es diurética y purgante, según Santiago Cortés. Según el señor Gagnepain, la planta adquiere un desarrollo muy grande, y es indígena en Cuba, Jamaica, Guadalupe, México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Venezuela, las Guayanas, Brasil, Paraguay. Se cultiva en Dahomey, en las Indias Inglesas y en la Indochina".

El autor encontró en las cenizas de la planta: cal, 77.20%; fósforo (P<sup>2</sup> O<sup>5</sup>), 5.80%; sílice (SiO<sup>2</sup>), 5.50%; magnesia (MgO), 4.50%; azufre (SO<sup>3</sup>), 3.98%; potasa (K<sup>2</sup>O), 0.86%; hierro (Fe<sup>2</sup>O<sup>3</sup>), 0.68%; alúmina (Al<sup>2</sup>O), 0.62%; soda (Na<sup>2</sup>O), 0.36%; cloro (Cl), 0.12% y manganeso (Mn<sup>2</sup>O<sup>3</sup>), 0.10%.

En la corteza seca encontró un alcaloide, la *Jatropina* cuyo análisis dio el siguiente resultado (valores medios): carbono, 57.00%; oxígeno, 31.58%; hidrógeno, 6.62%; nitrógeno, 4.30%. Según estos datos, la fórmula será: C<sup>14</sup>H<sup>20</sup>O<sup>8</sup>N.

Toxicidad de la *Jatropina*: Se inyectaron cuatro curies (*Cavia porcellus*) de 500 gr. de peso cada uno, así:

Inyección subcutánea de 0.025 grms. No murió.  
Inyección subcutánea de 0.05 grms. No murió.  
Inyección subcutánea de 0.10 grms. Sí murió.  
Inyección subcutánea de 0.15 grms. Sí murió.

Según este cuadro parece que la dosis tóxica es próxima de 0.2 grms. por kilog. de animal.

1747.—*Carreto* (otros escriben *Careto*). (Véase N° 1692).

1748.—*Carreto*. (Véase 298). Es otro nombre de *Aspidosperma Dugandi* Stidl.

1749.—*Carreto*: Es otro nombre de *Viburnum glabratum* HBK. (Véase N° 1122).

1750.—*Carretón*; *Trébol*. *Trifolium amabile* HBK. — Familia de las *Fabáceas*.

Otros nombres: *Trif. Humboldti* Spreng.; *Trif. pauciflorum* Willd.

El género *Trifolium* (del lat.: tres hojas) consta de unas 300 especies (ciertos autores no admiten sino 170) de América, Asia y África.

*Trif. amabile* es planta común en los potreros y en los bordes de los caminos; de porte rastroso; los numerosos tallos se desprenden radialmente de la corona, se extienden sobre el suelo y, en ocasiones favorables, dan origen a nuevas plantas. Tiene una sola raíz vertical que en plantas bien desarrolladas puede alcanzar hasta 0.90 cm. de longitud. La planta dura varios años; es muy resistente a la se-

quia; tiene un alto valor nutritivo, especialmente para la producción de leche. Los animales la comen con avidez.

1751.—*Carretón amarillo*; *Trébol*. *Trifolium campestre* Schreb.

Otros nombres: *Trif. agrarium* Huds.; *Trif. procumbens* Sm.; *Melilotus agraria* Desf.

*Trif. campestre* es planta cuyos tallos pueden alcanzar bastante altura. Los foliolos son denticulados en la mitad superior, y el del medio tiene peciolito secundario. Las abejas frecuentan mucho las flores porque son ricas en un jugo azucarado.

1752.—*Carretón blanco*; *Trébol blanco*. *Trifolium repens* Lin. = *Trif. album* Lam.

*Trif. repens* es planta perenne, de raíces poco profundas. Su propagación puede hacerse por semillas o por estolones; la flor es blanca. De vez en cuando se encuentran hojas cuadrifoliadas, fenómeno que da lugar a creencias supersticiosas entre la gente sencilla; ordinariamente se tiene esto como señal de buena suerte.

La planta es medicinal; tiene propiedades expectorantes y diuréticas; la usan en cataplasmas para enfermedades de los ojos; la infusión de las flores da buenos resultados en enfermedades del corazón.

1753.—*Carretón cadillo*; *Cuartillito*. *Medicago hispida* Gaert. — Familia de las *Fabáceas*.

El nombre vulgar se origina de la forma del fruto; es una vaina en forma de caracol provista de espigas.

La planta es de climas fríos y medios; la cultivan, a veces, como abono verde; las raíces están inoculadas por la misma clase de bacteria que la de la alfalfa común.

En la Sabana de Bogotá crece de abril a noviembre, luego muere y queda semilla en la tierra hasta cuando vuelve a llover. Tiene la ventaja de que se resembra fácilmente, y viene a ser económico por tal motivo.

Según análisis hecho por Henry y Morrison, su composición, en estado verde, es como sigue: agua, 79.2%; proteína, 5.1%; carbohidratos, 7.8%; grasa, 1.7%; fibra, 3.9%; materias minerales, 2.3%. (Véase también N° 1374).

1754.—*Carretón centella*. *Trifolium dubium* Sibth.

Es planta anual de poco desarrollo y que se propaga espontáneamente.

1755.—*Carretón colorado*; *Carretón rojo*; *Trébol de prados*.

*Trifolium pratense* Lin. = *Trif. sativum* Mill.

Especie poco conocida en el país; pero tiene gran porvenir como planta de corte y para pastoreo. En la Estación Experimental de "La Picota" ha dado hasta cuatro cortes por año, con un peso total de 6500 klgms. de forraje verde por hectárea. La vegetación dura unos tres años.

La planta es muy rica en miel; sin embargo la abeja ordinaria no la visita porque tiene la trompa

demasiado corta para alcanzar el fondo de la flor. Hay variedades, como la *apis mellifica italica*, cuya trompa más larga les permite alcanzar los nectarios; lo mismo puede decirse de las especies del género *Bombus*, vulgarmente llamadas *abejorros* en Colombia.

1756.—*Carretón encarnado*; *Carretón rojo*; *Trébol rojo*.

*Trifolium incarnatum* Lin. = *Trif. rubens* Aubry.

Es planta anual de raíz profunda; sirve para corte, pastoreo y como abono verde; tiene hojas peludas, la flor es de forma alargada y de color encarnado.

Cuando se utiliza, beneficiándola, se debe cortar antes de que se endurezcan los pelos del cáliz para evitar todo peligro en la alimentación de los equinos.

1757.—*Carretón híbrido*; *Trébol alsike*. *Trifolium hybridum* Saví.

Otros nombres: *Trifolium nigrescens* Viv.; *Trif. album* Lamk.; *Trif. bicolor* Mench.

Especie poco conocida en Colombia; tiene dos cualidades que la harán sobresalir: 1° Su adaptación a tierras regulares, pobres en cal; y 2° Produce bien en tierras pantanosas. En la Estación de "La Picota", con un número de cortes que varía entre tres y cuatro en el año, ha producido 69.125 klgms. de forraje verde por hectárea.

El señor Santiago Abadía, en su trabajo sobre "Cultivo de pastos de clima frío", publicado en el "Suplemento al Boletín de Agricultura", julio de 1934, trae las indicaciones siguientes: "Todos estos *carretones* (*Trif. repens*; *Trif. pratense*; *Trif. incarnatum* y *Trif. hybridum*), cuando los comen los rumiantes demasiado verdes o húmedos, pueden ocasionar inflamación o meteorismo, por lo cual se deben acostumbrar paulatinamente los animales a ellos y no ponerlos a pastar cuando las condiciones sean desfavorables. Si se emplean de corte se dejarán reposar algunas horas antes de suministrarlos en la alimentación".

Análisis de los diversos *carretones* según Henry y Morrison:

	C blanco	C. rojo	C. encarnado	C. híbrido
Agua . . . . .	78.2%	73.8%	82.6%	75.7%
Proteína . . . . .	4.6 "	4.1 "	3.0 "	4.1 "
Grasa . . . . .	0.8 "	1.0 "	0.6 "	0.6 "
Fibra . . . . .	4.2 "	7.3 "	4.7 "	6.5 "
Mat. minerales . . . . .	2.7 "	2.1 "	1.7 "	2.4 "
Carbohidratos . . . . .	9.5 "	11.7 "	7.4 "	10.7 "

1758.—*Carretoncito*. (Véase N° 1374).

1759.—*Carretón de huerta*; *Carretón de caballo*. *Medicago lupulina* Lin. — Familia de las *Fabáceas*.

Otro nombre: *Trifolium lupulinum* Saví. Es planta originaria de Europa y Asia; crece en los terrenos arenosos.

1760.—*Carretón dulce amarillo*. *Melilotus officinalis* Willd. — Familia de las *Fabáceas*.



Otros nombres: *M. macrorhiza* Pers.; *M. altissima* Lois.

*Melilotus* (del gr. *melis*, miel; *lotos*, nombre dado por los griegos a varias especies de leguminosas que servían como plantas de forraje).

En la literatura botánica la palabra *lotus*, *loto*, se aplica a veces a vegetales muy distintos, v. gr.:

*Lotus arborescente*: árbol de los *Lotófagos*, pueblo mitológico; de fruto tan dulce que hacía olvidar a los extranjeros su patria.

*Celtis australis* Lin., de Europa meridional.

*Rhamnus spina Cristi*, de la Palestina.

*Nymphaea lotus*, de Egipto; uno de los atributos de Iris.

*Colocasia esculenta* (L.) Schott. — Planta cultivada en América y conocida en Colombia con los nombres vulgares de *Bore*, *Chonque*, *Malangay*.

*Zizyphus lotus* (esp. de *azufaiso*), de Europa meridional.

El género *Melilotus* consta de diez a doce especies repartidas en las regiones templadas del globo.

*Melil. officinalis* es planta originaria de Europa, que tiene varias propiedades medicinales. Para su empleo se cortan las flores por el tercio superior del tallo y se dejan secar.

Se usan las sumidades floridas que son calmantes, resolutivas y se emplean en las inflamaciones de las glándulas; entran en la composición de los colirios destinados a combatir las inflamaciones de los ojos; pasa, además, por emoliente, pectoral, resolutivo y anodino; se usa contra los catarros bronquiales. Dosis: 15 a 30 gr. por litro de agua en infusión o cocimiento.

1761.—*Carretón dulce blanco*.

*Melilotus alba* Lamk.

Otros nombres: *Melilotus leucantha* Koch;

*Mel. vulgaris* Willd.

Es planta de origen europeo; crece en los prados.

1762.—*Carrey* (*Carrey* según ciertos autores).

*Chelonis imbricata*. — Familia de los *Chelonias*.

El *Carrey* habita los mares tropicales del globo; con más abundancia en las cercanías de la India oriental y de la América central. En el Cayo Serana se pescan, según recientes datos, por año unos ciento treinta ejemplares. La carne se vende en Providencia y el *carrey* se exporta a Jamaica. Cada animal suministra, por término medio, cuatro klg. de *carrey*.

El alimento principal de esta especie consiste en moluscos, cuyas conchas rompe fácilmente con sus robustas mandíbulas.

1763.—*Carrielito*; *Ilusiones*.

*Calceolaria amphicaulis* HBK. — Familia de las *Escrofulariáceas*.

*Calceolus* (del lat. *calceolus*, pequeño zapato; alusión a la forma de la flor; otros autores explican el origen del nombre dedicándolo al botánico italiano Francisco Calceolario).

El género consta de unas ciento veinte especies,

de la América occidental tropical y extratropical y de Nueva Zelandia.

1764.—*Carrielito amarillo*; *Ridículo*; *Totes*.

*Calceolaria perfoliata* L. f.

Es planta bastante común en ciertos sitios de las montañas de Bogotá.

También se conoce a *Calc. chelidonioides* HBK. con el nombre de *carrielito amarillo*.

Las especies cultivadas en Europa como plantas de ornato proceden ordinariamente de Chile, tales como:

*Cal. scabiosæfolia* Sims.; *Cal. herbacea* Hort.; *Cal. integrifolia* Murr.; *Cal. violacea* Cav., etc.; sin embargo, no es raro encontrar en los jardines, durante la estación estival, a *Cal. perfoliata* o *Cal. hybrida*.

1765.—*Carriquí*; *Carriquí azul*; *Chirinolos*; *Querquín*; *Querqués*; *Tin-tin*.

Diversos nombres dados a las dos formas de *Xanthoua yncas galeatus* y *X. yncas cyanodorsalis*. Son *Córvidos* de las tierras templadas que tienen un régimen polífago; por lo tanto su utilidad se compensa por los daños que pueden causar.

1766.—*Carrizo*.

Es otro nombre de *Gynerium sagittatum* (Aubl.) (Véase N° 1543).

1767.—*Carrizo*; *Chusque*.

*Chusquea scandens* H. et B. — Familia de las *Gramíneas*.

Otro nombre: *Nastus chusque* Kunth.

El género *Chusquea* (palabra chibcha; *chusqui*, caña) consta de unas cuarenta especies americanas, desde México hasta Chile.

*Ch. scandens* es gramínea común en nuestras tierras frías. Sus tallos ramosos son tenaces y sirven para fabricar canastos, construir tabiques y cercas. Se aconseja conservar los chuscales en las hoyas de los riachuelos para conservar y aumentar el caudal de aguas.

1768.—*Carrizo*.

*Arundo nitida*. — Familia de las *Gramíneas*.

*Arunda* (del celta *aru*, agua; alusión a los lugares donde crecen estas plantas). El género consta de una media docena de especies, de Europa, América, Indias orientales, Archipiélago malayo, de las islas Mascareñas y Nueva Zelandia.

*Ar. nitida* alcanza hasta dos metros con un diámetro de tres centímetros; sirve en nuestra industria pirotécnica popular. Es planta de tierra fría.

1769.—*Carrizo* (Antioquia).

*Pennisetum bambusifforme* (Fourn.) Hemsl. Familia de las *Gramíneas*.

El género *Pennisetum* (del lat. *penna*, pluma; *seta*, cerda; alusión a la forma y elegancia de las inflorescencias, caracteres notables en *P. longistylum* Hochst, originario de Abisinia y cultivado en Europa como planta de ornato), consta de unas cuarenta especies, de las regiones cálidas del globo, especialmente de África; una especie de Europa meridional.

El ejemplar de *P. bambusifforme*, que figura en el herbario del Colegio, procede de "El Jardín" (Antioquia) y lo debemos a la gentileza del R. Hermano Daniel (Profesor en el Colegio de los III. de Medellín) quien nos lo mandó con la nota siguiente: "Clasificado por la señorita Chase, de la Smithsonian Institution de Washington".

1770.—*Carrumio de tierra fría*.

Es otro nombre de *Ternstroemia meridionalis* Mutis. (Véase N° 1601).

1771.—*Cartagena*.

*Bombax ceiba* Lin. — Familia de las *Malváceas*.

El género *Bombax* (del gr. *bómbox*, insecto que zumba, gusano de seda (*Bombyx mori*); alusión a la lana del fruto) consta de unas treinta especies, de los trópicos de América, Asia y África.

*B. ceiba* es árbol espinoso y uno de los más corpulentos de la América tropical, pero de poca altura relativamente.

1772.—*Cartagueño*.

Es otro nombre de *Guarua trichilloides* Lin. (Véase N° 802).

1773.—*Cartonera*.

*Chatergus chatergoides* Ol. — Familia de los *Véspidos*.

Es avispa de las tierras calientes. Construye nidos grandes fijados por un anillo de cartón a una rama; el interior está dividido en varios pisos de alvéolos. El cartón de dichos nidos es duro e impermeable al agua. El insecto pica duro. Los ejemplares (insectos y nidos) que figuran en nuestra colección proceden de los Llanos orientales.

1774.—*Cartucho*; *Búcaro*; *Rascador*. (Pamplona). *Richardia africana* Kunth. — Familia de las *Aráceas*.

Otros nombres: *Calla æthiopica* Lin.; *Zantedeschia æthiopica* Spreng.

El género *Richardia* (dedicado al botánico francés L. C. Richard) consta de media docena de especies del África austral.

En cuanto al nombre *Calla* conviene advertir que existe en Europa una planta de la misma familia que se conoce con este nombre genérico: *Calla palustris* Lin. (del gr. *kallaion*, carúncula que cuelga del pico del gallo; alusión a la forma de la espata). Otros autores dan a la palabra *Calla* etimología diferente: *kallós*, belleza.

*Rich. africana* es planta ornamental originaria del Cabo, que se cultiva hoy en muchas regiones del globo.

1775.—*Cartur* (en el Orinoco, según Purdie); *Cartán* (Venezuela).

*Centrolobium orinocense* Benth. — Familia de las *Fabáceas*.

Otro nombre: *Centrolobium paraense* Tul. var. *orinocense* Benth.

De la presente especie dice el Prof. H. Pittier lo siguiente: "El *Cartán* proporciona una madera de un hermoso color rojo-anaranjado matizado con ve-

tas más oscuras, de mediana dureza, sólida y muy fina. Se raja con facilidad y se presta al trabajo de los fierros, de suerte que no solamente se usa para vigas y horcones en las construcciones sino que es propia para muebles y obras de ebanistería". (Véase: "Contribuciones a la Dendrología de Venezuela. — Papilionáceas", p. 87).

El género *Centrolobium* (del gr. *kentron*, espón; *lobos*) consta de tres a cuatro especies, de la América tropical.

1776.—*Caruto*; *Guaitil*.

*Genipa caruto* HBK. — Familia de las *Rubiáceas*.

*Genipa* (voz americana). El género consta de una decena de especies, propias de la América tropical.

*Gen. caruto* es un árbol de seis a ocho metros de altura; las hojas son más o menos pubescentes por debajo; los frutos son tinctóreos; la madera es excelente.

1777.—*Caruto*; *Jagua*.

*Genipa americana* L.

La presente especie se distingue de la especie anterior especialmente por carecer de pubescencia en la cara inferior de las hojas. Ambas especies son comunes en todo el trópico de América.

La madera de ambas especies es fuerte, flexible y resistente; de color blanco grisáceo en *G. caruto* y anaranjado en *G. americana*. La corteza es rica en tanino; la pulpa del fruto es comestible aunque de sabor poco agradable; el zumo del fruto produce, por fermentación, un líquido venenoso; este mismo zumo ocasiona manchas indelebles en los vestidos.

Los indios se pintan el cuerpo con un color azul muy estable obtenido de los frutos de esta planta, razón por la cual los despedazan y los exponen al sol.

1778.—*Casamarucha* (Pasto). (Otros escriben: *Casamarucha*).

*Xanthium catharticum* HBK. — Familia de las *Compuestas*.

*Xanthium* (del gr. *xanthos*, amarillo; alusión a la creencia de que la infusión de esta planta tñe los cabellos de amarillo). Ciertos autores enumeran como pertenecientes al presente género unas veinte especies; otros las reducen a cuatro, propias de las regiones templadas y cálidas del globo.

*X. catharticum* es planta espinosa, de espinas ternadas, de hojas pinnatifido-lacinadas, por encima estrigoso-hispidas y por debajo cano-tomentosas, que se encuentra en el sur de Colombia y en el Ecuador.

1779.—*Casavito*; *Zapatero*.

*Blepharis sutor*. — Pez de la familia de los *Escomberoides*.

*Blepharis* (del gr. *blepharon*, párpado). El género está caracterizado sobre todo por tener en su primera dorsal espinas muy pequeñas, los primeros radios de la segunda y de la anal prolongados en forma de filamentos sueltos, carácter notable especialmente en la especie que nos ocupa; de ahí su nombre específico porque en dichos filamentos se ha

creído observar alguna semejanza con las leznas de los zapateros.

*Bl. sutor* se encuentra en el mar Caribe. Existe una variedad de mayores dimensiones (zapatero mayor). En las mismas aguas vive otra especie (*Bl. indicus*). La carne es poco estimada.

1780.—*Casay*.

Dice el señor Dugand (Caldasia, N° 1, p. 70): "Nombre de una palmera citado por el señor Peregrino Ossa en su "Geografía de la Intendencia del Meta", p. 64".

1781.—*Cascabel*.

*Crotalus terrificus durissus* Cope. — Familia de los *Crotalidae*, subfamilia de los *Crotalinae*.

La familia de los *Crotalidae* está representada en Colombia por dos subfamilias: *Lachesis* compuesta de los géneros *Lachesis* y *Bothrops*, y *Crotalinae* compuesta del único género *Crotalus* (del gr. *krotalon*, cascabel; castañuelas).

Los *Crotalidos*, en su conjunto, forman la sección de las serpientes *Solenoglijas* de la fauna colombiana.

Lo que distingue las serpientes de este grupo son los *cascabeles*, es decir, el apéndice en forma de rosario en que termina la cola y que suena cuando el animal se agita. Está compuesto de unas cápsulas o vejigas córneas achatadas, separadas en dos lóbulos laterales por un surco central, y encajadas unas entre otras en serie; su número aumenta con la edad, pero sin corresponder precisamente con los años, como comúnmente se cree.

*Cr. terrificus durissus* es la única especie del género en Sur América; su sinonimia científica es la siguiente:

*Crotalus dryinas* Lin.; *Caudisona terrificus* Laur.; *Caudisona dryinas* Laur.; *Caud. orientalis* Laur.; *Crotalus boiquira* Lacep.; *Crot. durissus* Shaw.; *Crot. horridus* Latr.; *Crot. cascavella* Wagler; *Caudisona basilisca* Cope.

Se encuentra esta serpiente en los lugares cálidos, hasta unos ochocientos metros sobre el nivel del mar. Habita de preferencia los lugares secos, pedregosos y descubiertos. Suele salir por la tarde y permanecer hasta la mañana a orillas de los caminos; durante el día está aletargada. No persigue minos; cuando está provocada hace de su cuerpo una rosca con la cabeza en el centro, pronta a lanzarse como relámpago sobre su enemigo, estirando el cuello. Según dicen, parece que el animal al desenvolverse o al cambiar de posición puede uno acercarse sin temor. Para evitar que huya, basta arrojarle un objeto cualquiera, v. gr., un sombrero, un pañuelo, con lo cual el reptil se acerca y se está inmóvil, dando así tiempo para darle muerte.

El veneno de la cascabel es muy activo, pudiendo causar la muerte a una persona en poco tiempo; sin embargo, el veneno de la *Taya equis* (*Bothrops atrox*) es, según experiencias hechas en el laboratorio del Instituto Samper Martínez, tres veces más activo que el del crótalo.

El cascabel es una materia inerte y no tiene ni las propiedades benéficas ni las malélicas que le supone el vulgo.

En algunas regiones se tiene la creencia de que el veneno de la cascabel puede curar la lepra. Hé aquí, en resumen, lo que dice a este respecto el doctor Vital Brasil en su obra "A defensa contra o Ophidismo" (1): "Un señor (Mariano José Machado) afectado de lepra tuberculosa y desesperado de curarse quiso someterse voluntariamente a la prueba firmando un documento en el cual él declara tomar la responsabilidad de lo que iba a pasar. Recibió dos mordiscos de una cascabel en una mano; veinticuatro horas después pidió su confesor y a las once del día murió; fue mordido la víspera a las 9 a. m."

El museo del Instituto de la Salle posee un ejemplar adulto de 1.52 m. de longitud; procede de las sabanas de Apiay, a algunos kilómetros de Villavencio.

1782.—*Cascabeles*; *Guache* (en Une y en el oriente de Antioquia).

*Crotalaria anagyroides* HBK. — Familia de las *Fabáceas*.

El género *Crotalaria* (del gr. *krotalon*, cascabel) consta, según ciertos autores, de unas 280 especies (otros admiten 180), propias de las regiones cálidas del globo.

Los nombres vulgares señalados se aplican en Colombia, por regla general, a todas las especies del grupo.

El señor S. Cortés en su "Monografía de las Leguminosas", publicada en "Trabajos de la Oficina de Historia Natural — Sección de Biología", en 1904, señala las especies siguientes como pertenecientes a la flora colombiana:

*Crotalaria pterocaula* Desv. = *C. genistella* HBK. = *C. hexaptera* Schonk., planta de tallo alado. Los diversos autores que han tratado de este asunto señalan la presente especie de Almaguer, Andes de Popayán, valle del alto Magdalena, Meta, Ibagué, Ocaña, etc.

*C. sagittalis* T.: Andes de Pasto y en Santa Marta.

*C. stipularis* Desv.: Provincia de Pasto. Se encuentra en casi toda la América intertropical.

*C. nitida* Kunth.: Ubalá, Gachalá, Quindío.

*C. combeima* Cortés: del río Combeima, en Ibagué.

*C. anagyroides* HBK.; = *C. Dombeya* DC.; = *C. quinquefolia* Desf.; = *C. triphylla* Fl.; = *C. brachystachya* Benth. — La especie se encuentra en las Cordilleras Central y Oriental, entre 1600 y 2000 metros.

*C. incana* L.: Valle del Cauca, Andes de Pasto y Santa Marta.

*C. vitellina* Ker.: especie común en el Brasil. André la encontró en Chipaque y en Viotá.

1783.—*Cascabel*.

*Silene gallica* L. (Véase N° 1161).

(1) Para más detalles véase la obra citada, pp. 51-55.

1784.—*Cascabel del diablo*; *Cascabelillo*; *Cascabelito*; *Choroticos*; *Coconuco* (Quindío); *Diablo* (Santa Rosa de Osos); *Té de Antioquia*; *Té del Quindío*.

*Alonsoa meridionalis* Kuntze. — Familia de las *Escrofulariáceas*. = *Scrophularia meridionalis* Mutis = *Hemimeris Mutisii* HBK. (1).

El género *Alonsoa*, dedicado a Zanoni Alonso, consta de media docena de especies, de la América tropical.

El doctor M. Hernández M., en su obra "Nuestras plantas medicinales" publica lo que el doctor Francisco Bayón nos dio a conocer en el año de 1873, acerca de las propiedades medicinales de nuestra planta: "Son numerosas las curaciones conseguidas en estos últimos tiempos con esta preciosa planta, en una enfermedad endémica incurable en el país — la Enfisema vesicular e interlobular del pulmón — conocida con los nombres de asma seco y asma húmedo".

"Un interés humanitario me impone el deber de dar a conocer las virtudes antiasmáticas de esta planta por los muchos casos que he tenido de curaciones en diversas personas y que hoy ya es de uso vulgar".

"Su administración ha sido sumamente sencilla, la he aplicado en decocción y en tintura alcohólica tomando esta planta *ad libitum*. Tanto para su cocimiento como para su maceración usar alcohol de 30° por un tiempo indeterminado. En tintura la he usado en la cantidad de 4 a 8 gr. diarios, y en decocción por bebida común sin prescribir régimen alguno. El paciente ha comenzado a sentir en poco tiempo notable alivio en su respiración y una acción tónica en los vasos digestivos haciendo la digestión con más regularidad, tal vez debido esto al principio notable de esta planta".

"A pesar de pertenecer a la familia de las *Escrofulariáceas* no he notado ninguno de sus efectos deletéreos de otro género de esta familia, cuales son los de la *Digital purpúrea*"... y agrega el doctor Hernández: "Nosotros hemos podido comprobar las aseveraciones hechas por el sabio botánico doctor Bayón y podemos afirmar que esta planta es la mejor que se conoce para curar las enfermedades antes anotadas".

1785.—*Cascabelillo*. (Véase N° anterior).

1786.—*Cascabelito*. (Véase N° anterior).

1787.—*Cascabelito*; *Perico ordinario*.

*Psittacula conspicillata* Lafr. — Familia de los *Psittacidae*.

El género consta de unas seis a ocho especies, que se encuentran desde México (*Ps. cyanopygia* Sourn.) hasta el Brasil (*Ps. passerina* L.)

*Ps. conspicillata*, especie propia a Colombia, vive en numerosas bandadas en las tierras calientes.

(1) Según el especialista Mr. P. W. Pennel, H. Mutisii HBK. es la especie boreal, al paso que H. parviflora HBK. es propia de la región de Caracas.

1788.—*Cascabelito*. (Barranquilla).

*Crotalaria incana* Lin. y *Cr. verrucosa* Lin. (Véase N° 1782).

1789.—*Cascalote*; *Dividivi colombiano* (1).

*Casalpinia coriaria* (Jacq.) Willd. — Familia de las *Casalpiníaceas*.

Otros nombres: *Poinciana coriaria* Jacq.; *Libidibia coriaria* Schl.

El género *Casalpinia*, dedicado al botánico italiano Andrés Cesalpini, consta de unas cuarenta especies, propias de las regiones cálidas del globo.

*C. coriaria* es un árbol pequeño (6-7 metros de altura por 0.40 centímetros de diámetro) de corteza negrusca y punteada; hojas bipinadas con las hojuelas manchadas de negrusco; las legumbres, enrolladas en forma de S, contienen de 30 a 50% de tanino. La corteza sirve para curtir cueros. Crece en la Costa Atlántica, desde Venezuela y Colombia hasta México.

La albura de la madera es blanca y gruesa y fácilmente atacada por los insectos; el corazón, al contrario, es durísimo y compacto; es incorruptible. Antiguamente sustitua al acero en las ruedas de maquinaria. Los frutos tienen gran importancia entre las materias tanantes usadas en las curtidurías; constituyen un producto importante de exportación. El Prof. H. Pittier dice que en Venezuela las cantidades exportadas bajaron raras veces de 5.000 toneladas por año en los últimos cincuenta años.

Las semillas son muy astringentes y empleadas en la medicina popular; entran asimismo en la composición de un unguento que se aplica para curar las hemorroides.

1790.—*Cáscara preciosa*. También *Casca preciosa*. (Venezuela).

*Aniba canelilla* Mez. — Familia de las *Lauráceas*.

Otros nombres: *Cryptocarya canelilla* HBK.; *Laurus canelilla* Willd.; *Cryptocarya preciosa* Mart.; *Mespilodaphne pretiosa* var. *angustifolia* Nees.; *Laurus Quiros* Lam.; *Aydenron verrucosum* var. *elongatum* Meis.

La especie está señalada de la Guayana Inglesa, Venezuela, Brasil septentrional y de la región amazónica colombiana.

*An. canelilla* es un árbol de unos 5 a 7 metros de altura. La corteza es dulce y muy aromática; recuerda a la canela. Encierra un aceite esencial etéreo, de color amarillento, que se emplea en la curación del edema de los pies, del catarro crónico, de la artritis, etc.

1791.—*Cascarilla*: Es otro nombre de *Croton hibiscifolius* HBK. (Véase N° 870).

1792.—*Cascarilla*; *Quina aromática*.

*Croton eleutheria* (L.) Benth. — Familia de las *Euforbiáceas*.

Corteza amarga y excelente febrífugo que reemplaza, según dicen, a la quinina y a la simarruba.

(1) No confundirlo con el *Dividivi andino* (*Coatanea tinctoria* HBK.).

Es planta astringente de las mucosas, y por lo tanto la emplean para curar las disenterías.

1793.—*Cascarilla amarilla*; *Cascarilla de flor blanca*; *Quina amarilla*; *Quina roja*; *Requesón blanco*; *Requesón rojo*.

*Cinchona pubescens* Vahl. — Familia de las Rubiáceas.

Otros nombres: *Cinch. purpurea* R. et P.; *C. ovata* R. et P.; *C. cordifolia* Mutis 1807; *C. pubescens* var. *cordata* DC.; *C. rugosa* Pav.; *C. cordifolia* var. *vera* Wedd.; *C. succirubra* Pav., etc.

De nuestra planta dice el doctor P. C. Standley lo siguiente: "La presente especie es sumamente variable en cuanto a la forma y la pubescencia de las hojas; la forma de los lóbulos del cáliz y el tamaño de la corola; sin embargo, parece imposible, por lo menos con los datos que se tiene en la actualidad, establecer divisiones de especies o variedades. Las formas *pubescens* eran la principal fuente de quinina; varían mucho en cuanto a su contenido en quinina".

Acerca del origen del nombre genérico de *Cinchona*, el R. Hermano León del Colegio de "La Salle", de la Habana, en la Revista de dicho establecimiento, Año XXXII, N° 230, dice lo siguiente: "Una leyenda, que aun en obras recientes se da como historia verídica, nos dice que Ana de Osorio, condesa de Chinchón y esposa del Virrey del Perú, se curó de la malaria con la corteza de quina, que el Corregidor de Loja (Ecuador), puesto al tanto de su enfermedad, le había enviado; que ella introdujo en Europa la corteza de quina, y que ella misma, en España, la repartía a los enfermos; todo lo cual está desmentido por A. W. Haggis en el "Bulletin of the History of Medicine", publicado por la Universidad de Johns Hopkins (1941), haciendo constar que la condesa de Chinchón, según los Archivos de los Padres Franciscanos de Lima, murió en Cartagena de América (1641), y no pudo traer la quina a España. Linneo, sin embargo, ignorante de todo esto, dedicó a la condesa el nuevo género de plantas que abarca las quininas, llamándola *Cinchona*, y *C. officinalis* la primera especie conocida".

Otra versión atribuye la curación al propio Virrey, cuarto Conde de Chinchón (leyenda o historia?)

1794.—*Cascarilla blanca*: Es otro nombre de *Remigia prismatostylis* Krst. (Véase N° 564).

1795.—*Cascarilla bobá*: Es otro nombre de *Ladenbergia bogotensis* Krst. (Véase N° 565).

1796.—*Cascarilla colorada*.

*Cinchona succirubra* Pavon. = *Cinch. pubescens* Vahl. (Véase N° 1793).

1797.—*Cascarilla de flor blanca*. (Véase N° 1793).

1798.—*Cascarilla fina*; *C. gris*; *Quina*; *Quina anaranjada*; *Quina tunita*; *Tunita*.

*Cinchona officinalis* L.—Familia de las Rubiáceas.

Otros nombres: *Cinchona lancifolia* Mutis; *C. nitida* R. et P.; *C. lanceolata* R. et P.; *C. angustifo-*

*lia* Ruiz; *C. Condaminea* H. et B.; *C. macrocalyx* DC.; *C. lancifolia* var. *angustifolia* DC.; *C. calisaya* Wedd.; *C. amygdalifolia* Wedd.; *C. Condaminea* var. *Candollei* Wedd., etc.

Esta larga lista de nombres impuestos por los autores a nuestra planta, se debe a la gran variabilidad de la especie.

Es un árbol de 20 a 24 metros de altura por un diámetro de uno a metro y medio.

1799.—*Cascarrilla roja*: Es otro nombre de *Ladenbergia bogotensis* Krst. (Véase N° 565).

1800.—*Cascarillero*; *Colpachi*.

*Croton fragrans* HBK. — Familia de las Euforbiáceas.

El género *Croton* (de *kroton*, nombre griego de la garrapata del perro; alusión a la forma de los granos o semillas de algunas especies) consta de unas 350 especies, propias de las regiones cálidas del globo.

*Cr. fragrans* es planta de corteza olorosa; las flores tienen un grato olor a limón y sirven en perfumería.

1801.—*Cascarillo*. Es otro nombre de Buena (= *Ladenbergia*) *magnifolia*. (Véase N° 596).

1802.—*Cascarillo*. Es otro nombre de *Condaminea corymbosa* DC. (Véase N° 598).

1803.—*Cascarillo*.

*Clematis Goudotiana* Tr. et Planch. — Familia de las Ranunculáceas.

El género *Clematis* (del gr. *klima-atos*, sarmiento de vid; alusión a la forma de los tallos de estas plantas) consta, según ciertos autores, de unas 200 especies (otros no admiten sino 66), de las regiones templadas y cálidas del globo.

La presente especie corre descrita en la obra "Prodromus" de Triana y Planchon, p. 10. El ejemplar típico fue encontrado por Goudot en Melgar.

Los autores citados describen como nuevas las especies siguientes: *Cl. floribunda*, de Tenasucá y entre Villeta y Guaduas; *Cl. medusa*, de Las Mesitas y Ocaña.

1804.—*Cascarillo*.

*Cosmibuena obtusifolia* R. et P.

Es otro nombre de *Cosm. grandiflora* (R. et P.) Rusby. (Véase N° 599).

1805.—*Cascarillo* (Costa Atlántica).

*Crudia (Crudya) aqualis* Ducke. — Familia de las Casalpiniáceas.

El género *Crudia* Schreb (*Crudya* DC.) consta de unas veinte especies, propias de los trópicos de América, África y Asia.

El señor A. Dugand señala la especie de Sabana grande y de Arroyo León (Costa Atlántica). Ducke la describió sobre un ejemplar recogido cerca de Cachoeira do Mangabal, a orillas del río Tapajoz (Brasil).

1806.—*Cascarillo hojigrande*. Es otro nombre de *Ladenbergia magnifolia* R. et P. = Buena *magnifolia* Wedd. (Véase N° 595).

1807.—*Cáscaro*. (Pamplona).

Según S. Cortés, se trata de una especie indeter-

minada, cuya madera emplean en las construcciones y que tiene también aplicaciones útiles por el tanino que contiene.

1808.—*Casco de buey*; *Casco de vaca*; *Cocta*; *Pata de vaca*; *Urrapia*.

*Caspareopsis monandra* (Kurz) Brit. et Rose. — Familia de las Casalpiniáceas.

Otro nombre: *Bauhinia monandra* Kurz.

Es planta originaria de las Indias orientales, naturalizada en la América tropical.

1809.—*Casco de Marte*.

*Aconitum napellus* Lin. — Familia de las Ranunculáceas.

El género *Aconitum* (del gr. *akone*, roca; alusión a los lugares donde crecen estas plantas), consta de unas veinte especies, propias de las regiones templadas del hemisferio boreal, América, Europa y Asia.

*Ac. napellus* es planta europea que se cultiva a veces en nuestras tierras frías como planta de ornato. La raíz tiene forma de nabo, de ahí su nombre específico.

El principio activo del *Acónito* es la *aconitina* que posee una acción tan violenta que un miligramo basta para matar un perro y de un modo más rápido que la estricnina y el curare. El veneno se encuentra concentrado en las hojas, las flores y sobre todo en las raíces.

Las propiedades del acónito varían, según parece, con el clima, pues Linneo cuenta que en la Laponia se comen las yemas tiernas, al paso que en los países templados origina los más terribles envenenamientos. Hé aquí como Olivier de Rawton cuenta los efectos de la aconitina sobre el organismo: "El acónito mata el cuerpo por partes, en detalles. La inteligencia conserva hasta lo último su lucidez y calcula por minuto los estragos del veneno. El frío de la muerte principia por penetrar en las extremidades, en las manos y en los pies, invadiendo poco a poco el organismo, mientras la víctima observa con horror y terrible congoja esta espantosa invasión. La vida se va concentrando poco a poco en el corazón, el cual no teniendo ya fuerza pone en movimiento la sangre por última vez. Se acaba la respiración y el moribundo comprende que su espíritu tiene por morada un cadáver. Por último, el pensamiento agota sus esfuerzos en una protesta suprema, en un esfuerzo desesperado para recobrar la salud".

Se emplea el acónito, generalmente, bajo la forma de tintura, contra las neuralgias, la parálisis, el reumatismo, las afecciones purulentas y las fiebres ligeras.

La planta verde, colocada sobre la lengua, determina rápidamente una sensación de dolor y de quemazón que se extiende hasta la garganta, adormeciendo y paralizándolo los órganos que toca.

El acónito es un remedio que no debe emplearse sino bajo la prescripción del médico.

1810.—*Casco de vaca*. Es otro nombre de *Caspareopsis monandra* Kurz. (Véase N° 1808).

1811.—*Casco de vaca*.

*Bauhinia decora* L. Ur. — Familia de las Casalpiniáceas.

El género *Bauhinia*, dedicado al botánico suizo Gaspar Bauhin, consta, tomado en toda su extensión, de unas 142 especies, propias de las regiones tropicales del globo. Los antiguos autores admitieron nueve secciones o divisiones del género. En los trabajos actuales que tratan de este asunto se consideran las antiguas secciones como géneros propiamente dichos.

*B. decora* es especie cultivada en Medellín y descrita por el R. P. L. Uribe Uribe, S. J., como nueva para la ciencia.

1812.—*Casco de vaca*.

*Bauhinia Kalbreyeri* Harms. — Familia de las Casalpiniáceas.

El ejemplar que sirvió para la descripción de la especie procedía de las orillas del río Murri, afluente del Atrato; además señalaron su presencia en varios puntos de Antioquia, del río Carare, de Humbo (región de Muzo), de Bucaramanga, etc.

1813.—*Casero*; *Mamón común*; *Mamoncillo*; *Real*. *Melicocca bijuga* Lin. — Familia de las Sapindáceas.

Otro nombre: *Melicoccus bijugatus* Jacq.

El género *Melicocca* (del gr. *meli*, miel; *kokkos*, coco, fruto), consta de dos a tres especies, propias de la América tropical y subtropical.

*M. bijuga* es un árbol de tupido follaje que alcanza de 20 a 30 metros de altura por más de un metro de diámetro.

La fruta encierra una semilla grande envuelta en un epispermo carnosogelatinoso de sabor agridulce, parecido al de las uvas maduras. Crece silvestre en los bosques de tierra caliente; también se le puede encontrar en estado cultivado, dando sus frutas hasta una altura de cerca de 1000 metros.

La madera es compacta, pesada y de color amarillento; sirve para trabajos de enchapado y obras de carpintería; las flores son muy melíferas; la fruta es muy gustosa, y las semillas tostadas, aunque astringentes, tienen sabor agradable. Hay variedades de frutas mayores y más carnadas.

1814.—*Casia fistula* (Valle del Cauca).

*Cassia leiandra* Benth.

André encontró la presente especie en Naranjo (hoy Obando) del Departamento del Cauca.

1815.—*Caspi*; *Mantequillo*; *Sarno* (Ubalá).

*Mauria heterophylla* HBK. — Familia de las Anarcardiáceas.

Otro nombre: *M. puberula* Tul.

Las siete a ocho especies que componen el presente género son propias de las regiones andinas de la América del Sur.

Los nombres vulgares arriba apuntados se aplican también a *M. simplicifolia* HBK.

Los ejemplares de *M. simplicifolia* son árboles de unos 15 metros de altura por 0.60 cms. de diámetro. La madera tiene buenos peso y resistencia, la

emplean en las construcciones y en la elaboración de utensilios de cocina.

La madera de *M. heterophylla* tiene las mismas aplicaciones.

1816.—*Caspi* (Pasto); *Chiraco*; *Manzanillo*; *Pedro Hernández*.

*Rhus juglandifolia* H. et B. — Familia de las *Anacardiáceas*.

Otro nombre: *Rhus striatum* R. et P.

El género *Rhus* (de *rhōys*, voz celta derivada de *rudd*, que significa rojo; alusión al color de las hojas de algunas especies; en cuanto a la voz *sumac*, *sumac* es una alteración del nombre árabe (*simaq*) de estas plantas), consta de unas 118 a 120 especies, propias de las regiones templadas y cálidas del globo. (Véase también N° 149).

1817.—*Castaño*. Es otro nombre de *Thevetia nerifolia* Juss. (Véase N° 49).

1818.—*Castaño*. Es otro nombre de *Hura crepitans* DC. (Véase N° 66).

1819.—*Castaño*. Es otro nombre de *Thevetia peruviana* (Pers.) Mers.

1820.—*Castaño europeo*.

*Castanea vulgaris* Lam. — Familia de las *Cupulíferas*.

Otro nombre: *Fagus castanea* Lin.

El género *Castanea* (del gr. *kastanea*, región de Tesalia, patria supuesta del árbol) consta de dos especies, de Europa, Asia templada y América boreal.

Mencionamos la presente especie porque en la huerta del Colegio existe un pie traído de Europa en el año de 1907.

1821.—*Castaño* (en Buenaventura y en el Chocó). *Matisia castaño* Tr. et Karst. — Familia de las *Esterculiáceas*.

El presente género, dedicado al botánico colombiano F. J. Matiz, consta de nueve especies, propias de la América tropical.

*M. castaño* vive hasta los 500 metros de altura sobre el nivel del mar. Las frutas son comestibles. De las hojas fabrican los habitantes del Chocó grandes sombreros, que los usan para preservarse a la vez de las fuertes lluvias y de los soles ardientes de esa región.

1822.—*Castaño*.

*Sterculia rugosa* R. Br. — Familia de las *Esterculiáceas*.

El género *Sterculia* (de lat. *sterous*, estiércol, alusión al olor de las flores y de los frutos de algunas especies), consta de 85 especies, propias a los trópicos del globo.

*St. rugosa* se encuentra en toda la región del río Meta.

1823.—*Castaño de Indias*. Es otro nombre de *Sterculia carthaginensis* Cav. (Véase N° 1445).

1824.—*Castaño del Marañón*. Es otro nombre de *Bertholletia excelsa* H. et B. (Véase número 240).

1825.—*Catalpa*.

*Catalpa catalpa* Krst. — Familia de las *Bigoniáceas*.

El género *Catalpa* (voz indígena) consta de media docena de especies, de la China, Japón, América boreal e Indias occidentales.

*C. catalpa* es árbol ornamental; la madera es buena. Varias especies se cultivan como plantas de ornato, v. gr., *Kacmpferi* Hort. (originaria del Japón) que se considera a veces como una variedad enana de *C. Bungi* A. Mez, originaria de China.

*C. syringifolia* Sims es originario de la América del Norte, el cual, según el doctor H. Pittier, se encuentra en toda la región costanera de Venezuela. Es un árbol de 12 a 15 metros, cuya madera sólida y duradera tiene aplicación en carpintería, construcciones navales, etc.

1826.—*Catape*. Es otro nombre de *Thevetia nerifolia* Juss. (Véase N° 49).

1827.—*Catape*; *Lengua de gato*.

*Cerbera Thevetia* Jacq. — Familia de las *Apocíneas*.

El género *Cerbera* (nombre mitológico; el perro portero del infierno) consta de media docena de especies, de las regiones tropicales.

*C. Thevetia* es un arbusto lactescente de la región del río Magdalena y cultivado en varias partes como planta de ornato.

El fruto, de naturaleza consistente, sirve, a veces, para hacer rosarios.

1828.—*Catárnica*.

*Pionus menstruus* Lin. — Familia de las *Psitácidos*.

Otro nombre: *Pionias Reichenowi* Heine.

Linneo describió la especie bajo el nombre de *Psittacus menstruus* Lin.

*P. menstruus* se encuentra desde las regiones del sureste de Costa Rica, Panamá y la mayor parte de la América tropical, hasta la vertiente meridional del Amazonas.

1829.—*Catárnica*.

*Pionus chalcopterus* Fraser.

La especie está señalada de la zona subtropical de los Andes de Colombia, Ecuador y parte septentrional del Perú.

Las otras especies pertenecientes a la fauna colombiana son: *Pionus sordidus saturatus* Todd, de la zona subtropical de la Sierra Nevada de Santa Marta.

*P. sordidus corallinus* Bon., de la zona subtropical de los Andes de Colombia, Ecuador oriental y probablemente las regiones septentrionales del Perú y Bolivia.

*P. seniloides* Massena y Souancé. Habita la zona subtropical y húmeda de las Cordilleras Oriental y Central y el Ecuador. Según Chapman *P. gerontodes* de Finsch, es un sinónimo de *seniloides*.

1830.—*Catica*; *Catico*. Son otros nombres de *Pitaria copaifera* Griseb. (Véase N° 284).

1831.—*Catuche*: Es otro nombre de *Anona muricata* Lin. (Véase N° 378).

1832.—*Catunga*; *Garza morena* (Costa Atlántica). *Florida caerulea* Lin. — Familia de los *Ardeidos*.

Otro nombre: *Ardea caerulea* Lin.

La especie se encuentra desde México tropical y las Antillas hasta el Perú hacia el occidente, y hasta Buenos Aires hacia el oriente. Ofrece la particularidad de que los ejemplares jóvenes tienen un plumaje de un color blanco puro, pero no de un blanco niveo como la garza fina (*Egretta candidissima* Gm., hoy *Leucophox thula thula* Mol. (Véase esta Revista Nos. 9/10, p. 62). El adulto tiene color plumizo azulado, el cuello y la cabeza de color castaño.

1833.—*Catura*; *Tamboro*.

*Schizolobium Parahyba* (Vell.) Blake. — Familia de las *Casalpiniáceas*.

Otros nombres: *Cassia Parahyba* Vell.; *Schizolobium excelsum* Vogel.

El género *Schizolobium* (del gr. *schizein*, partido, rajado) consta, según Th. Durand, de dos especies cuya área de dispersión se extiende desde México y Panamá hasta el Brasil.

La especie está señalada de Humbo en la región de Muzo.

En el número 19, p. 345, de esta Revista, el señor J. M. Duque J. señala la presente especie en el grupo de las plantas xerófilas.

1834.—*Caucano*; *Corozo*; *Corozo amolado*; *Corozo grande*.

*Acrocomia antioquiensis* Posada A. — Familia de las *Palmeras*.

El género *Acrocomia* (del gr. *akros*, extremidad; *kome*, cabellera, follaje) consta de una decena de especies, propias de la América tropical.

*Acrocomia antioquiensis* es de la región cálida (hoya del Cauca).

Las semillas producen aceite y las hojas suministran una fibra muy fina.

El señor A. Dugand señala otras tres especies no determinadas todavía, como pertenecientes a la flora colombiana: una especie de los Llanos orientales donde la llaman *corosa*, *coroza* y *corozo*; otra del bajo Magdalena y Riohacha, vulgarmente llamada *tamaca*; una tercera de Santander del Norte la cual, según los señores J. Cuatrecasas y H. García B., se conoce con los nombres de *corozo* y *corozo grande*. (Véase "Caldasia", N° 1, 20 XII, 1940, p. 61).

1834 bis.—*Cauchillo serrano*. (Véase el N° 1858).

1835.—*Caucho*; *Cobalonga*. Son otros nombres de *Thevetia nerifolia* Juss. (Véase N° 49).

1836.—*Caucho*; *Palo de leche*.

*Sapium pavonianum* (Muell.-Arg.) Huber. — Familia de las *Euforbiáceas*.

El género *Sapium* (del gr. *opós*, nombre aplicado al jugo lechoso de la higuera) consta de unas 25 especies, propias de los climas cálidos del globo.

*S. pavanicum*: A. de Candolle en su obra "Prodromus Systematis Universalis Regni Vegetabilis", pars XV, sectio posterior, p. 1204, indica a *Euph. pavoniana* (sección *sapium*) como variedad de *Euph. (sapium) biglandulosa* DC., de origen peruano.

La especie suministra una resina elástica.

1837.—*Caucho*; *Hule*; *Liga*; *Peñico*.

*Sapium aucuparium* Jacq.

La presente especie, como las demás del mismo género, tiene como señal característica la presencia de dos glándulas pediceladas en la inserción de la lámina de la hoja sobre el pecíolo. Son árboles lactíferos y algunos contienen caucho. La madera es blanca, pero muy blanda y sin uso conocido.

1838.—*Caucho*; *Liga*; *Peñico*; *Pinique*.

*Sapium hippomane* Meyer.

Otros nombres: *Sapium obtusifolium* Muell.-Arg.; *Sapium Hemsleyanum* Huber.; *Stillingia Hippomane* Baill.; *Sapium aucuparium* var. *hippomane* Griseb.; *Sap. biglandulosum* var. *Meyerianum* Muell.

*S. hippomane* es un árbol de unos doce metros de altura cuyo látex contiene una cierta proporción de caucho.

El *sapium tolimense* Jumelle suministra una resina elástica.

1839.—*Caucho*; *Higuerón*; *Higuito*; *Palo de leche* (Costa Atlántica).

*Ficus Dugandi* Standley. — Familia de las *Urticáceas*, Tribu *Artocarpeas*.

El género *Ficus* (alteración de *syke*, nombre griego de la *Higuera*) consta de unas 650 especies, de las regiones cálidas y templadas del globo (Catálogo de Th. Durand. — 1888). El señor A. Dugand enumera en "Caldasia" un centenar de especies colombianas, de las cuales el autor describe 59 como nuevas para la ciencia, y la lista de tales especies se va alargando poco a poco; así, por ejemplo, el R. Hermano Nicéforo María descubrió en la región de Cúcuta (VII-1944) una especie nueva que se describirá con el nombre de *Cucutensis* Dug.

*Ficus Dugandi* es un árbol majestuoso, muy propio para arborizar parques, plazas y lugares públicos de gran extensión, donde el sistema radicular no sea un peligro de rotura de enlosados y pavimentos, ya que las raíces-estribos de esta especie son poderosas.

1840.—*Caucho*; *Higuerón*; *Machimbi* (Cauca); *Otí-cón* (Chicamocha, Santander); *Pobo* (Quetame).

*Ficus velutina* H. et B.

Es especie muy variable en cuanto a forma y pubescencia de las hojas, longitud de los pedúnculos, etc.

Se han encontrado ejemplares desde 200 metros hasta 2400 metros sobre el nivel del mar. Señalaron su presencia en Colombia en los Departamentos de Boyacá, Cauca, Cundinamarca, El Valle, Norte de Santander, Santander y Tolima.

El área geográfica se extiende desde Colombia hasta el centro de Venezuela, Panamá y Costa Rica.

1841.—*Caucho; Caucho de Para.*

*Castilleja elastica* Cerr. (Véase N° 415).

1842.—*Caucho.*

*Hevea brasiliensis* (HBK.) Muell.-Arg.—Familia de las *Euforbiáceas*.

Otros nombres: *Siphonia brasiliensis* HBK.; *S. Kunthiana* Baill.

El género *Hevea* (voz indígena: *hevé* o *jevé*) consta de una decena de especies, de las regiones orientales de la parte septentrional de la América del Sur (Colombia oriental, Venezuela, Guayanas, Brasil).

De un artículo muy extenso publicado en la Revista del Ministerio de Obras Públicas, VIII-1909, pp. 597 a 607, por el doctor J. M. Vargas Vergara, extractamos los siguientes datos: "El *H. brasiliensis* crece solo o en grupos; hay localidades en que se encuentran tres o cuatro mil árboles agrupados que vienen a constituir una verdadera plantación. El tronco del árbol es redondo, de corteza lisa, se bifurca a los tres o cuatro metros; las hojas son trifoliadas, delgadas y parduscas por el reverso.

"Los *Heveas* empiezan a aparecer en territorio colombiano desde la confluencia del Vichada con el Orinoco y por el curso de este último río hasta encontrar el Guaviare. Los puntos donde más abundan son: del Vichada al caño de Zama y de Mataven al caño de Sucuriapo. En las riberas del Atabapo los árboles son raquíticos y muy diseminados. La explotación es lucrativa en el Guainía en el punto donde sus aguas toman el nombre de Rionegro, es decir, cuando ya recibe las aguas del Casiquiare.

"El *H. brasiliensis* requiere terrenos planos de 100 a 200 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 27° a 28°, capa húmica y subsuelo formado por la disgregación de rocas primitivas y que quedan cubiertos de agua durante tres a cuatro meses del año.

"Los árboles principian a producir del cuarto año en adelante; la producción va aumentando hasta los doce o quince años.

1843.—*Caucho; Caucho de Para.*

*Hevea guyanensis* Aubl.

Otros nombres: *Siphonia elastica* Pers.; *S. guyanensis* Juss.

Según A. Posada A., las dos especies se parecen de tal modo que él las considera como dos variedades de una misma especie que él llama *Hevea caucho* ("Estudios Científicos", p. 212).

1844.—*Caucho arepero; Caucho cenizo; Caucho de Honda; Caucho menudito; Caucho menudo.* *Ficus prinoides* H. et B. — Familia de las *Urticáceas*.

Otro nombre: *Ficus minutifolia* Posada Arango.

La especie se ha señalado en los Departamentos del Huila, Tolima y Cundinamarca.

*F. prinoides* produce un caucho de mejor calidad que el de otros *Ficus* colombianos. Podría haber sido, por lo tanto, una de las fuentes de esta importante materia prima en nuestro país. Sin embargo, su explotación resulta hoy escasamente económica porque la especie se halla demasiado esparcida debido a la tala a que han estado sujetos los bosques del alto Magdalena desde los tiempos de la Colonia hasta nuestros días. (Observación del señor A. Dugand. Véase "Caldas" N° 7, p. 152).

1845.—*Caucho blanco.*

*Sapium giganteum* A. Posada Arango.—Familia de las *Euforbiáceas*.

*S. giganteum* es un árbol de 25 a 30 metros de altura. El látex que se obtiene del tronco es espeso y da caucho abundante y de buena calidad.

El R. P. L. Uribe U., S. J., señala una especie del género *Sapium* de Panamá y descrita por el Prof. H. Pittier como *S. giganteum* (1918) y que ofrece algunas diferencias con el árbol clasificado por el doctor A. Posada Arango (1909); como este último tiene la prioridad, el autor propone conservar la clasificación del doctor Posada y llamar la especie de Panamá, que probablemente existirá también en nuestro Urabá, *S. elatum*. (Véase "Flora de Antioquia", p. 147).

1846.—*Caucho blanco.*

*Sapium verum* Hemsl.

El doctor A. Posada A. consideraba la presente especie como una variedad de *S. giganteum*, pero su opinión no prevaleció.

*S. verum* es un árbol de 20 a 30 metros que abunda en las tierras templadas y frías de Colombia y Ecuador. El árbol derribado, según el método antiguo, proporciona dos arrobas del producto conocido en el comercio con el nombre de *caucho blanco*.

El señor J. M. Duque J. considera al *S. giganteum* del doctor Posada A. como una variedad de *S. verum*. (Véase "Manual de Bosques", p. 155).

1847.—*Caucho blanco.*

*Sapium tolimense* Hemsl.

La especie crece desde los valles calientes hasta una altura de 700 metros sobre el nivel del mar; crece rápidamente y hacia los seis años se puede comenzar su explotación. Se estima que puede dar unas veinte libras de caucho al año.

1848.—*Caucho de ceará; Manizoba.*

*Manihot Glaziovii* Muell. — Familia de las *Euforbiáceas*.

Es un árbol de quince metros de altura; tronco delgado de corteza oscura y agrietada. A los cinco años comienza a producir; da dos libras de caucho por año. La especie es originaria del Brasil y del oriente colombiano.

1849.—*Caucho cenizo.* Es otro nombre de *Ficus prinoides*. (Véase N° 1844).

1850.—*Caucho de Colombia; Matapalo; Suán; Tunapared.*

*Ficus dendrocida* HBK.

Otros nombres: *F. elliptica* HBK.; *Pharmanosyce dendroctona* Miq.

La especie parece restringida a la inmediata vecindad del río Magdalena, encontrándose generalmente cerca de sus orillas.

*F. dendrocida* es especie muy variable en cuanto a la forma de las hojas y la pubescencia de los siconos. Se encuentra desde el Departamento del Atlántico hasta el Departamento del Huila.

1851.—*Caucho de Honda.* Es otro nombre de *F. prinoides*. (Véase N° 1844).

1852.—*Caucho de la India.*

*Ficus elastica* Roxb.

Es un árbol de unos treinta metros de altura, de hojas grandes (hasta treinta centímetros), originario de las Indias orientales y cultivado entre nosotros como planta de ornato; da un caucho oscuro en la superficie y vetado de blanco en el interior.

1853.—*Caucho de Para.* Es otro nombre de *Hevea guyanensis*. (Véase N° 1843).

1854.—*Caucho macho* (Manizales); *Latazé* (Popayán); *Lechero de cerca* (Popayán); *Pinillo* (Táquerres).

*Euphorbia latasi* Kunth.

Especie descubierta por Humboldt y Bonpland en la región de Popayán. Es un arbusto inerme, de hojas enteras, pubescentes, por debajo la pubescencia tiene color blanquecino.

1855.—*Caucho menudito; Caucho menudo.* Son otros nombres de *Ficus prinoides*. (Véase N° 1844).

1856.—*Caucho menudito* (Tolima).

*Ficus myrtifolia* Link.

Según el señor A. Dugand, *F. myrtifolia* representa una especie muy dudosa. El verdadero *caucho menudito* del Tolima es el *F. prinoides*.

1857.—*Caucho cilli.* Es otro nombre de *Castilleja elastica*. (Véase N° 415).

1858.—*Cauchillo serrano.* Es otro nombre de *Sapium verum* y *Sap. tolimense*.

1859.—*Caujaro; Gomo blanco; Murciélagos; Uvita pegajosa; Uvito.*

*Cordia alba* Ræm. et Schult. — Familia de las *Borragináceas*.

El género *Cordia*, dedicado al botánico alemán E. Cordier, consta de cerca de 200 especies, propias de las regiones cálidas del globo.

*Cordia alba* es árbol común en los corrales y en las cercas; su madera es resistente. Los frutos son mucilaginosos y sirven para pegar como goma o engrudo; las flores abundantes constituyen un bonito adorno.

En medicina casera usan los frutos, por el mucílago que contienen, como emoliente en cataplasmas externas; este mucílago y el cocimiento de las hojas son hemostáticos.

El gomo amarillo, *C. Intea* Lam., tiene las mismas aplicaciones.

1860.—*Caujil; Marañón; Mercy; Paují.*

*Anacardium occidentale* Lin. — Familia de las *Anacardiáceas*. (Véase N° 39).

1861.—*Caunce.*

*Godoya antioquiensis* Planch. — Familia de las *Oenáceas*.

El género *Godoya* (dedicado a Manuel Godoy, de la corte de la reina de España M. L. de Parma), consta de cinco a seis especies, de Colombia, Ecuador y Panamá.

*G. antioquiensis* tiene formas pequeñas; las flores son amarillas y dispuestas en racimos terminales. Es espontáneo en ciertas regiones de Antioquia y Caldas. La madera es dura, pesada y de extraordinaria flexibilidad, de color amarillo pálido. Se usa en su estado redondo para maquinaria, postes, cabos de herramientas, etc. La corteza es dentífrica.

1862.—*Cavaja; Juria.*

*Mauritiella Martiana* Spruce. — Familia de las *Palmas*.

Es una palma mencionada por Humboldt y Bonpland como localizada a orillas del río Atabapo (Intendencia del Meta).

Otras especies del mismo género señala el señor A. Dugand en "Caldas" N° 1, pp. 32-33, v. gr., *M. aculeata* (HBK.) Burret en las regiones del Vaupés y del Atabapo; *M. macroclada* Burret, de Antioquia, y *M. subinermis* (Spr.) Burret, del río Guainía (Intendencia del Caquetá).

1863.—*Cayubra.* Es el nombre vulgar de una hormiga (*Myrmica rubra*) de color anaranjado. Las hembras y las neutras tienen aguijón en comunicación con unas glándulas de veneno; su picadura es muy dolorosa.

1864.—*Cayena; Rojo.* Son otros nombres de *Hibiscus rosa sinensis* Lin. (Véase N° 266).

1865.—*Cazadora.* Es otro nombre de *Llophis regina albiventris*. (Véase N° 1278).

1866.—*Cazadora; Toche voladora.*

*Spilotes pullatus* Lin. — Serpiente de la familia *Colubrida*.

Esta hermosa serpiente habita sobre todo en los sitios sombríos y cubiertos de alta vegetación; trepa con rapidez a lo largo de los bejucos y enredaderas que rodean los troncos de los árboles, y se eleva hasta las ramas más altas, ya sea para sustraerse de sus enemigos, ya para cazar las aves y los pequeños mamíferos que son su alimento habitual.

La *Toche* huye de la presencia del hombre; pero cuando es provocada a la lucha la acepta valerosamente y procura morder repetidas veces. Esa agresividad ha dado lugar a creencias erróneas muy divulgadas acerca del supuesto veneno de esta culebra aglifa.

El reptil tiene la propiedad de suflar considerablemente la parte anterior del cuerpo cuando está irritado y perseguido muy de cerca. El fenómeno tiene su explicación: la membrana que une las extremidades de los anillos traqueales, incompletos del lado de la columna vertebral, es capaz de desarrollar una enorme extensión y elasticidad, que no poseen la generalidad de las serpientes. Bajo el im-

pulso de la cólera, los poderosos músculos del cuerpo se contraen, la glotis se cierra, y el aire que se dirige hacia el pulmón queda aprisionado y provoca la dilatación de la membrana traqueal; al mismo tiempo se distienden los tejidos periféricos y los tegumentos de la región cervical, y la culebra toma un aspecto singular que infunde temor a quienquiera que no esté familiarizado con este reptil.

1867.—*Cazadora negra; Guardacamino; Musurana; Terziopelo.*

*Pseudoboa (Oxyrhopus) clallia* Daudin. — Familia Colubridae.

Es una serpiente que alcanza de 2.50 a 3 metros de longitud. El animal adulto es de color negro algo grisáceo por encima y blanco amarillento por debajo, con los lados de las escamas ventrales y subcaudales manchadas de gris azulado. El color de esta serpiente varía mucho según la edad.

La *Cazadora negra* es muy interesante desde el punto de vista profiláctico, pues se alimenta exclusivamente de serpientes y tiene una predilección marcada por las tayas y los crótalos, a cuyo veneno es insensible. Se debe proteger esta especie utilísima, que nunca ataca al hombre.

1868.—*Cazadora; Ratonera.*

*Drymarchon corais melanurus* Dum. et. Bib. Familia Colubridae.

*Dr. corais melanurus* es una culebra de costumbres terrestres: se la encuentra ya en los bosques, ya en las llanuras secas, ya en los pantanos, y su alimentación, tan variada como los lugares que frecuenta, consiste en ratas, aves, lagartos, sapos y aun serpientes.

La *cazadora* alcanza grandes proporciones, y el aislamiento casi completo de las hileras de escamas en el cuerpo permite que éste se dilate debidamente para recibir presas de un volumen considerable. Nos ha referido el R. Hermano Nicéforo María lo siguiente: "Una *cazadora* de 2.75 metros, capturada en las inmediaciones de Medellín, tenía en el tubo digestivo dos pollos de más de un mes de nacidos y dos enormes sapos de la especie *Bufo murinus*, lo cual patentiza la voracidad de esta serpiente. En otro ejemplar de igual desarrollo, traído de Girardota (Antioquia), hallamos una coral, *Lampropeltis microcephala* Cope, que ocupaba todo el largo del tubo digestivo y que conservamos en nuestra colección erpetológica".

Si la *cazadora* no es siempre deseada al lado de los corrales, es, sin embargo, útil a la agricultura por los muchos roedores que devora, especialmente en las plantaciones de caña de azúcar, y hay personas que la protegen y domestican para la destrucción de las ratas en sus haciendas.

1869.—*Cazadoras.*

*Eciton hamatum.* — Familia Myrmecidae.

Hormigas viajeras que marchan constantemente en columna cerrada, buscando bajo las basuras, en el interior de las casas y en las ramas de los árboles los insectos de que se alimentan; son esencialmente carnívoras. Con gusto dejan ciertas perso-

nas penetrar estas hormigas en las despensas por que las limpian de los demás insectos.

1870.—*Cebada.*

*Hordeum vulgare* Lind. — Familia de las Gramíneas.

*Hordeum* (del lat. *hordus*, pesado; alusión al pan pesado que se fabrica con la harina de cebada; o de *horridus*, erizado; alusión a las aristas de la espiga).

El género consta de unas diez y seis especies, de Europa, Asia templada y América extratropical.

Ordinariamente se cultivan cuatro especies por sus propiedades alimenticias; dos pertenecen al grupo *Zoocriton*: *H. zoocriton* Lin. y *H. distichon* Lin.; y dos al grupo *Hordeotypus*: *H. vulgare* Lin. y *H. hexastichon* Lin.

La especie que más se cultiva en nuestras tierras frías (2500 a 3000 metros sobre el nivel del mar) es *H. vulgare* Lin. (= *H. sativum* Jessen).

En Europa se cultiva este cereal desde el neolítico. Se han encontrado restos de él en las habitaciones de Suiza y en las cavernas de Italia, hechos que explican por qué la cebada se halla unida a la historia, a la mitología y a las tradiciones de la humanidad.

El pan de cebada es de calidad más bien mediocre.

En medicina casera se emplea la cebada contra las enfermedades agudas inflamatorias; es, además, diurética y restauradora de las fuerzas agotadas.

Se emplean los granos descortezados (*Hordeum decortiatum*) así: una puñadita de granos en dos tazas de agua que se hace hervir hasta que su volumen se haya reducido a la mitad; se adiciona este cocimiento con algo de leche y se toma caliente todas las noches; es un remedio muy bueno contra la bronquitis crónica.

Cuando se hace germinar incompletamente la cebada se obtiene la *malta*, que contiene un fermento llamado *amilasa* o *maltina*. La *malta* tiene propiedades nutritivas y es muy empleada en los convalecientes, los ancianos y los niños.

La cebada germinada contiene además un alcaloide: la *hordeína* que puede emplearse en las diarreas.

La cebada sirve para la fabricación de cerveza. La harina de cebada se emplea para cataplasmas resolutivas.

1871.—*Cebadilla; Sabadilla.*

*Schænocaulon officinale* A. Gray. — Familia de las Liliáceas.

Otros nombres: *Asagreca officinalis* Lindl.; *Helonias officinalis* Don.; *Sabadilla officinalis* (Schlecht) Brandt et Ratzel; *Veratrum officinale* Schlecht.

El género *Schænocaulon* (del gr. *schoinos*, junco; *kaulos*, tallo) consta de media docena de especies, del sur de los Estados Unidos, México, Venezuela y Colombia.

*Sch. officinalis* es planta medicinal pero peligrosísima. Primitivamente se exportaba únicamente

de México, pero después la descubrieron en los montecitos costaneros de Colombia y Venezuela.

Del bulbo subterráneo se eleva un tallo que puede alcanzar hasta 1.50 metros. La inflorescencia es una espiga de flores blancas. Las semillas que son numerosas en las cápsulas contienen un alcaloide venenoso, la *Veratrina*. Su manipulación debe hacerse con especiales precauciones.

Dosificada es un remedio contra la apoplejía, la parálisis, las neuralgias faciales y el reumatismo articular. Las semillas sirven para preparar insecticidas contra los parásitos animales; también han servido para la fabricación de gases lacrimógenos y estornutatorios.

1872.—*Cebadilla criolla; Triguitto.*

*Bromus unioloides* HBK. — Familia de las Gramíneas.

El género *Bromus* (del gr. *bromos*, alimento; es decir buen pasto) consta de unas cuarenta especies de las regiones templadas del hemisferio boreal y de la América meridional extratropical.

*Bromus unioloides* es planta originaria de la Argentina; en vista de sus buenas cualidades como planta forrajera la introdujeron a Europa, Australia, etc., donde es objeto de un cultivo constante. Suministra un forraje abundante y succulento, siempre muy apetecido por los animales.

Muy curiosa y abundante es la sinonimia de esta especie: *Br. Schroderi* Kth.; *Br. Willdenowii* Kth.; *Br. catharticus* Vahl.; *Br. Preslii* Kth.; *Ceratocloa Hankensana* Presl.; *C. secunda* Presl.; *Festuca unioloides* Willd.; *C. australis* Spreng., etc.

En su patria la planta sufre los ataques de un parásito (*Prosalidius rufus* Hust.) que pasa de la planta forrajera al trigo ("Boletín del Ministerio de Agricultura", X a XII, 1931. Buenos Aires).

1873.—*Cebadillos.* Es otro nombre de *Jacaranda filicifolia*, D. Don. (Véase N° 1302).

1874.—*Cebolla; Cedro blanco; Cedro amargo.*

*Cedrela Glaziovii* DC. — Familia de las Meliáceas.

El género (*Cedrela*, diminutivo de *cedrus*) consta de unas 25 especies, de los trópicos de América y África, y de Australia.

*C. Glaziovii* es árbol de medias dimensiones; las hojas imparipinadas con 13-14 pares de hojuelas despiden olor a cebolla al frotarlas. Entre la corteza interna y el leño existe una gran cantidad de mucilago gomoso, el cual es empleado en la medicina popular contra el reumatismo; usan las flores contra la otorrea. La madera es blanca, algo rosada, apenas útil. La especie habita las tierras frías desde Centro América hasta el Brasil.

1875.—*Cebolla.*

*Allium cepa* Lin. — Familia de las Liliáceas.

El género *Allium* (del celta *all*, caliente, que quebra) consta de unas 270 especies, del hemisferio boreal extratropical, México y Abisinia.

*Allium cepa* es planta originaria del Asia occidental, se cultiva hoy en todas las huertas para ali-

mento y condimento. Todas sus partes contienen un aceite volátil, de olor penetrante, que irrita los ojos; el efecto desaparece una vez cocido el bulbo. Además del aceite volátil, la cebolla encierra un mucilago azucarado y un principio astringente. En dosis ordinarias, como condimento, aumenta el apetito y facilita la digestión.

Sus propiedades emolientes, excitantes y diuréticas la hacen un agente precioso en los casos de asma, catarros, neumonías, hidropesías, mal de piedra, y, en general, en todas las afecciones de las vías respiratorias y urinarias. La cebolla es, además, un buen vermífugo, por lo cual sirve a diario contra las lombrices intestinales. El jugo de esta liliácea cocido con enjundia de gallina, constituye un ungüento excelente contra los sabañones, las grietas de las manos y las desolladuras de los pies producidas por una marcha larga.

Como antiséptico se emplea en la cura de las úlceras y llagas de mal carácter, en forma de vinagre de cebolla preparado por infusión. Puesto en forma de cataplasma sobre las quemaduras y las hemorroides inflamadas produce alivio notable.

Según el P. J. Zinn, S. S. ("La Salud por medio de las Plantas Medicinales"), la cebolla cruda es de difícil digestión para los estómagos débiles; ocasiona eructos desagradables y da mal olor al aliento. No conviene a las personas enjutas, sanguíneas o biliosas, como tampoco a las de temperamento irritable o sujetas a las hemorragias.

Las personas muy gordas y linfáticas y que además tienen un estómago perezoso, coman cebollas al por mayor, pues el cielo las ha creado para ellas.

1876.—*Cebolla junco; Cebollana.*

*Allium fistulosum* Lin.

*A. fistulosum* es planta originaria de Siberia.

Durante mucho tiempo el origen de nuestra planta fue desconocido, hasta que botánicos rusos la descubrieron en estado silvestre en Siberia, en las regiones de los montes Altai, del lago Baikal, en el país de los kirguises. Se usa sobre todo como condimento.

1877.—*Cebolla blanca; Cebolla cabeza; Puerro.*

*Allium porrum* Lin.

Linneo considera a *A. porrum* como una especie distinta, pero, según algunos autores, no se trata sino de una variedad de *Allium ampeloprasum* Lin., de Europa meridional, África septentrional y Asia austro-occidental y central.

*A. porrum* Lin. (*Al. ampeloprasum* var. *porrum* Gay.) no se conoce al estado silvestre. Por los métodos de cultivo se obtuvo una variedad vivaz o perpetua.

El valor alimenticio es más bien débil; según Alquier contiene materias azoadas, 2%; materias grasas, 0.39% y materias hidrocarbonadas, 7.21%.

1878.—*Cebolla albarrana.*

*Scilla peruviana* Lin. — Familia de las Liliáceas.

El género *Scilla* (del gr. *skilla*, nombre de una de las especies del género) consta de unas 80 especies,

de Europa, Asia templada y Africa extratropical.

*Scilla peruviana* L. es planta ornamental del sur de Europa, que cultivan en el Norte de Santander. Las flores dispuestas en racimos corimbiformes son de un color azul intenso. Existen variedades de flores blancas y grises. En medicina la usan como diurético en los casos de anasarca sintomática de algunas afecciones del corazón.

1879.—*Cebolleta*. Es otro nombre de *Eichhornia*. (Véase N° 926).

1880.—*Cebolleta*.  
*Nymphaea Goudotiana* Planch. — Familia de las *Ninfáceas*.

El género *Nymphaea* (del gr. *nymphé*, ninfa, deidad de las aguas) consta de unas 25 especies esparcidas, poco más o menos, sobre toda la superficie del globo.

*N. Goudotiana* es planta acuática de las ciénagas del Magdalena y del Cauca. En Europa cultivan a *N. ampla* DC. (*N. speciosa* Mart.) especie originaria de Colombia.

1881.—*Cebolleta* (Turbaco).  
*Catasetum maculatum* HBK. — Familia de las *Orquídeas*.

*Catasetum* (del gr. *kata*, contra, y del lat. *seta*, cerda; alusión a la columna prolongada en un filamento rígido).

El género consta de unas 40 especies, propias de la América tropical, desde México hasta el Brasil.

1882.—*Cebolleta blanca*.  
*Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb. — Familia de las *Amarilidáceas*.

El género *Hymenocallis* (del gr. *hymén*, membrana; *kállós*, belleza; alusión a la membrana que une las bases de los estambres) consta de unas 30 especies, de la América boreal y tropical.

Ciertos autores admiten la reunión de los géneros *Hymenocallis* y *Paneratium* (del gr. *pan*, todo; *kratós*, fuerza; alusión al vigor de estas plantas) en un solo género *Paneratium* Lin.

*H. littoralis* (*Pan. littoralis* Jacq.) se cultiva como planta de ornato en las tierras calientes.

1883.—*Cebolleta colorada*. (Medellín).  
*Amaryllis punicea* Lam. — Familia de las *Amarilidáceas*.

El género *Amaryllis* (nombre de una pastora celebrada por Virgilio) no consta, según ciertos autores, sino de una sola especie, propia del Africa austral; las demás especies las colocan en los géneros *Zephyranthes* Herb.; *Sprekella* Heist.; *Hippeastrum* Herb.; *Coburgia* Herb., etc.

*A. punicea* es planta cultivada por sus bellas flores rojas.

1884.—*Cebolleta de palo*.  
*Eulophia gracilis*. — Familia de las *Orquídeas*.

El género *Eulophia* (del gr. *eu*, bien; *lophia*, mecha) consta, según el Catálogo de Th. Durand, de unas 60 especies, de Africa tropical y austral, de Asia tropical y Australia (más una especie del Bra-

sil y una de México). A la lista de los países nombrados se puede agregar Colombia.

*Eulophia gracilis* está señalada de la cordillera situada al occidente de Villavicencio y de la región de Cartagena.

Se recomienda en la hematuria de los países cálidos el cocimiento de los bulbos divididos en pedacitos.

1885.—*Cebolleta de pantano*. (Medellín).  
*Eleocharis geniculata* (L.) R. et S. — Familia de las *Ciperáceas*.

*Eleocharis* (del gr. *elaión*, aceite; *kairo*, gusto, me gusta).

El género consta de unas 90 especies, esparcidas, poco más o menos, sobre toda la superficie del globo.

*Eleocharis* (*Heleocharis*) *geniculata* (= *Scirpus geniculatus* Lin. = *Scirpus elegans* HBK.) es una pequeña planta de los lugares húmedos, provista de un tallo hueco sin hojas y terminado en una pequeña espiga.

1886.—*Cebolleta de pegar*.  
*Catsetum callosum* Lindl. — Familia de las *Orquídeas*.

El bulbo de esta planta suministra una substancia pegante. Las especies del presente género presentan un dimorfismo notable de sus flores masculinas y femeninas.

1887.—*Cebra* (Manizales), la *Zebra-butterfly* de América del Norte.

*Heliconius charitonia* Lin. — Familia *Nymphalida*, Tribu *Heliconiina*.

Es una mariposa que se encuentra desde el sur de los Estados Unidos hasta Colombia y Venezuela; hacia el sur, Ecuador y Perú vuela una forma más pequeña (*Heliconius peruviana* Fld.)

1888.—*Cecilia* (San Gil); *Guatemalteca* (en otras partes).

*Solanum Wendlandii* Hook.

Es una planta sarmentosa, de flores de un color morado claro, que crece en las tierras calientes.

1889.—*Cedrillo*.  
*Cedrela alba* (?) — Familia de las *Meliáceas*.

El género *Cedrela* consta de unas 25 especies, de América y Africa tropicales y Australia.

*C. alba* es un árbol de unos veinticinco metros de altura por 0.80 cms. de diámetro. La corteza encierra interiormente un jugo acuoso abundante. La madera es liviana, floja, de color blanco y susceptible a un pulimento muy terso y brillante. La especie se encuentra en las tierras calientes.

1890.—*Cedrillo*.  
*Muntingia calabura* Lin. (Véase N° 69).

1890-bis.—*Cedrillo*.  
*Weinmannia tolimensis* Cuatr. — Familia de las *Saxifragáceas*.

El género, dedicado al botánico J. W. Weinmann, consta de un centenar de especies, de la América meridional, Australia, islas Mascareñas y Nueva Zelandia.

El Profesor J. Cuatrecasas, que la describió, la encontró en la vertiente del Nevado del Tolima, a 3000 metros de altura. El mismo autor describe en "Caldasía" y esta Revista trece especies nuevas. 1891.—*Cedrillo*. Es otro nombre de *Phyllanthus salicifolius* HBK. (Véase N° 888).

1891-bis.—*Cedrillo*.  
*Cordia riparia* HBK.

La especie se encuentra en las orillas del río Magdalena.

1891-ter.—*Cedrillo*.

Este nombre vulgar se aplica en la región oriental de la Cordillera (Ubalá, Gachalá) a las especies del género *Xanthoxylum* (*Zanthoxylon* de ciertos autores), costumbre probablemente debida a que tienen el aspecto y follaje semejantes a los verdaderos cedros. Sus propiedades terapéuticas e industriales son diferentes; así el *X. rigidum* HBK., llamado *Doncel* en Antioquia, tiene corteza tinteada.

El género (del gr. *xanthos*, amarillo; *xylon*, madera) consta de unas 110 especies, propias de las regiones tropicales del globo.

1892.—*Cedro* (Costa Atlántica); *Cedro caoba*.  
*Cedrela mexicana* Rœm. et Schult.

De la presente planta dice el Profesor H. Pittier en su obra "Las Plantas usuales de Venezuela", p. 179, lo siguiente: "*Cedro amargo*, *Cedrela mexicana* Rœm." — Como su nombre permite suponerlo, este hermoso árbol se señaló primero en México. Existe en todo Centro América y, en la América del Sur, parece extenderse al menos hasta el Orinoco. En los Andes de Mérida, Jahn lo encontró todavía a una altura de 2400 metros.

Se distingue por sus hojas enteramente glabras, alcanzando hasta cerca de un metro de largo, sus hojuelas 7-18 yugadas, y sus pétalos pubescentes por fuera y vellosos por dentro. Las flores y las cápsulas despiden un fuerte olor aliáceo. Es de rápido crecimiento, alcanzando en tierra caliente un diámetro de 0.50 cm. en diez años. Una plantación puede principiar a explotarse de los veinte años en adelante. Los almácigos son muy expuestos a los ataques de cierto gusano, la oruga de algún lepidóptero, pero como la planta es robusta, logra generalmente seguir en su desarrollo sin mucho perjuicio.

La madera es liviana, siendo su peso específico 0.445, elástica, de color rojizo, de sabor amargo, y es susceptible a un hermoso pulimento. No la ataca la polilla, y se usa extensamente en toda clase de trabajos de ebanistería y carpintería; tiene mucha aceptación en los mercados del exterior.

1893.—*Cedro*; *Cedro caoba*; *Cedro hembra*; *Cedro jaspeado*.  
*Cedrela fissilis* Vell.

Es árbol de dimensiones grandes; las hojas son antisifiliticas y pectorales. La madera, de color castaño claro, con vetas oscuras, se usa en ebanistería y construcciones.

1894.—*Cedro*; *Cedro caoba del interior*; *Cedro bastardo*; *Cedro clavel*.  
*Cedrela odorata* Lin. (Véase N° 922).

1894-bis.—*Cedro* (en la Costa Atlántica); *Retama*; *Yabo* (en otras partes).  
*Parkinsonia aculeata* Lin. — Familia de las *Carsalpíneas*.

*P. aculeata* (= *P. spinosa* HBK.) es un árbol esparcido por toda la zona tropical, especialmente en la zona litoral árida de la parte de la América equinocial al norte del Ecuador. Se cultiva a veces como planta ornamental.

1895.—*Cedro amargo*.  
*Cedrela Glaziovii* DC. (Véase N° 1874).

1896.—*Cedro amarillo de pantano* (Orinoco).  
*Cryptocaria guyanensis* Meissen. — Familia de las *Lauráceas*.

El género *Cryptocaria* (del gr. *kryptos*, escondido; *karya*, nuez) consta de unas 45 especies de la América tropical y austral, Africa austral, Nueva Zelandia, Australia y Asia tropical.

*Crypt. guyanensis* se encuentra en el Orinoco y en las Guayanas.

1897.—*Cedro bastardo*. (Véase N° 1894).

1898.—*Cedro blanco*. (Véase N° 922).

1899.—*Cedro blanco*. (Véase N° 1874).

1900.—*Cedro blanco* (?); *Ebano* (Costa Atlántica); *Ebano amarillo*; *Ebano verde*; *Guyaco falso*; *Roble blanco*.

*Tecoma leucoxydon*. — Familia de las *Bignoniáceas*.

Es un árbol de grandes dimensiones; madera dura, inmune contra los ataques de los insectos y empleada especialmente en el revestimiento de los barcos. La especie es oriunda de Jamaica pero cultivada en las Antillas y Sur América. (Véase también N° 42).

1901.—*Cedro caoba del interior*. (Véase N° 1894).

1902.—*Cedro caoba*.  
*Swietenia mahogani*. (Véase Nos. 1580 y 1892).

1903.—*Cedro caoba*.  
*Swietenia macrophylla*. (Véase N° 1579).

1904.—*Cedro cebolla*. (Véase N° 1580).

1905.—*Cedro cebolla*. Es otro nombre de *C. mexicana*. (Véase N° 1892).

1906.—*Cedro clavel*. (Véase N° 1894).

1907.—*Cedro clavel*; *Cedro colorado*; *Cedro olaroso*; *Moude bogotano*.  
*Cedrela bogotensis* Tr. et Pl.

*C. bogotensis* es árbol de 25 a 26 metros de altura que se encuentra en las tierras templadas y frías; la madera se usa sobre todo en ebanistería.

1908.—*Cedro colorado*; *Cedro dulce*.  
*Cedrela montana* Moritz.

Es un árbol de unos 25 metros de altura; la madera, de color rosado subido, es inatacable por los insectos. Se usa en construcciones, cerraduras, grabados y muebles de ebanistería.

1909.—*Cedro común*.

*Cedrela polyphylla*. Es especie exótica que se cultiva en las tierras calientes como árbol de adorno.

1910.—*Cedro dulce*. (Véase N° 1908).

1911.—*Cedro de hoja chica*. (Véase N° 1907).

1912.—*Cedro espinoso*; *Ceiba colorada*; *Ceiba espinosa*; Tolú.

*Bombacopsis Fendleri* (Seem.) Pitt. (*Pachira Fendleri*). — Familia de las *Malvaceas*.

*Bombacopsis* (que se parece al *Bombax*). *Pachira* (del gr. *pakys*; *pakyeia*, grueso, robusto). El género consta de 4 a 5 especies, de la América tropical.

*B. Fendleri* es un árbol de unos 30 metros de altura por 2 metros de diámetro; tronco cubierto de espinas; madera liviana, colorada, floja y algún tanto parecida a la del cedro; de ahí su nombre vulgar.

1913.—*Cedro kembra*.

*Cedrela fissilis* Vell. (Véase N° 1893).

1914.—*Cedro macho*.

*Persoa carulea* Mez. (Véase N° 115).

1915.—*Cedro macho*; *Aguacate cimarrón* (Costa Atlántica).

*Hufelandia pendula* Nees. — Familia de las *Lauráceas*.

El género *Hufelandia* consta de unas siete especies, de la América tropical.

Mez menciona como americanas las especies siguientes: *H. emarginata* Mez, del Brasil; *H. curviraamea* Mez, de las Guayanas; *H. mexicana* Mez, de México; *H. pendula* Nees, de las Antillas y Costa Atlántica; *H. Tovarensis* Kl. et Krst., de Colombia; *H. latifolia* Nees, del Perú; *H. sulcata* Nees, del Perú.

Ciertos autores no consideran el género *Hufelandia* sino como la tercera sección del género *Beilschmiedia* Nees, siendo las otras dos secciones: *Eubelschmiedia* B. et H. y *Nesodaphne* B. et H.

En su conjunto, el género *Beilschmiedia* consta de veinticinco especies, propias de los países tropicales del globo.

*H. pendula* es un árbol de unos veinte metros de altura. Su madera es colorada y buena para obras de carpintería al aire.

1916.—*Cedro macho*.

*Guarea trichiloides* Lin. (Véase N° 802).

1917.—*Cedro mono*.

*Cedrela bogotensis* Tr. et Pl. (Véase número 1907).

1918.—*Cedro negro*.

*Spathodea campanulata* Beauv. (Véase N° 1587).

1919.—*Cedro negro*; *Nogal*.

*Juglans colombiensis* Dode. — Familia de las *Juglandáceas*.

El género *Juglans* (de *Jovis* y *glans*, es decir "Bellota de Júpiter") consta de una decena de especies, del hemisferio boreal y subtropical.

*J. colombiensis*: Otro nombre *J. cinerea*.

Las hojas de los nogales colombianos como *J. colombiensis*, *J. Honorei* (L.) A. Dode y *J. nigra* Jacq. se suministran en decocción a la dosis de 10 a 15 gramos como depurativo, antisifilítico y como astringente de las mucosas.

Se recogen las hojas jóvenes y olorosas; se desecan a la sombra o al calor, lo más rápidamente que sea posible para conservarles su color verde, de lo contrario pierden su acción fisiológica.

La madera es muy estimada en carpintería y ebanistería; como las hojas, la corteza y el fruto tienen propiedades astringentes. La nuez produce un jugo que tiñe de negro y es indeleble; la semilla contiene mucho aceite.

1920.—*Cedro oloroso*.

*Cedrela odorata*. (Véase N° 922).

1921.—*Cedro rosado*.

*Cedrela bogotensis*. (Véase N° 1907).

1922.—*Cedro zambo*; *Trompillo*.

*Guarea trichiloides* Lin. (Véase N° 802).

1923.—*Cedrón*.

*Simaba cedron* Planch. — Familia de las *Simarrubáceas*.

*Simaba* (del gr. *simós*, achatado). Del presente género se conocen unas catorce especies, propias de la América austral tropical.

*S. cedrón* tiene formas de arbolillo. Su característica principal es tener una extraordinaria amargura en todas sus partes. El principio activo es la *Cedrina* que es antifebrífugo. Sus semillas pueden servir para preservar los herbarios contra los ataques de los insectos. Estas mismas semillas, según Otto Buerger, reducidas a polvo y mezclado éste con aguardiente constituye un remedio contra las mordeduras de las culebras y la picadura de los escorpiones.

El doctor Isaac Flores en su obra "Enfermedades dominantes en los Llanos" preconiza la planta como febrífugo incontestable, empleando la tintura a la dosis de 10 a 15 gotas por toma en una cucharada de agua pura cada dos o tres horas, o en decocción, que es más eficaz.

En cuanto a sus propiedades antiveneenosas, el médico colombiano se expresa de la siguiente manera: "Ha sido mirado como buen medicamento en las mordeduras de serpientes".

El doctor Flores es hombre práctico en cuestiones de empleo de las plantas de los Llanos, al paso que el doctor Buerger visitó los Llanos como explorador, es decir, de paso, y es muy probable que no tenía otra fuente de información que los decires de los naturales o gente campesina sin ilustración a este respecto.

1924.—*Cedrón*.

*Simaba ferruginea* St. Hilaire.

Se trata de un arbusto de dudosa identificación, encontrado en Perijá por Karsten, de corteza amarilla, cuya decocción se usa como febrífugo y tónico.





1



2



3



4



5



6



7



1.—*Megasoma elephas* Fab. ♀      2.—*Megasoma elephas* Fab. ♂  
 3,4.—*Podischnus agenor* Oliv. ♂      5,6.—*Podischnus agenor* Oliv. ♀  
 7.—*Megasoma actaeon* Lin. ♂

1925.—*Cedron*; *Valdivia*.

*Picrolemma valdivia* Planch. — Familia de las *Simarrubáceas*.

El género *Picrolemma* (del gr. *pikrós*, amargo; *lemma*, lo que se pelea) consta, según el Catálogo de Th. Durand, de una sola especie, propia a la América tropical.

El doctor Mauro Hernández M. indica además como pertenecientes a la flora colombiana las dos especies siguientes: *P. pentandra* S. W. y *P. micrantha* Tub.

*P. valdivia* ha sido confundido con *simaba cedron*, aunque las frutas tienen caracteres que sirven para separar las dos especies.

*P. valdivia* es de fruta globosa y estriada longitudinalmente de manera irregular. *S. cedron* es de fruta ovoidal, lisa y tomentosa.

Las frutas reducidas a polvo sirven para combatir las fiebres palúdicas a la dosis de dos gramos por día.

El principio activo de la planta es la *Valdivina*, que es muy tóxica para los pequeños mamíferos.

1926.—*Ceiba*. Es otro nombre de *Erythrina umbrosa* HBK. (Véase N° 332).

1927.—*Ceiba*. Es otro nombre de *Ceiba pentandra* (L.) Gaert. (Véase N° 1136).

1928.—*Ceiba*.

*Bombax cumanense* HBK. — Familia de las *Malváceas*.

El género *Bombax* (del gr. *bombyx*, insecto que zumba; gusano de seda (*Bombyx mori*); alusión a la lana que envuelve el fruto) consta de unas treinta especies, propias de los trópicos del globo.

*B. cumanense*. Es otro nombre de *B. septenatum* Jacq. Es árbol corpulento que cultivan a veces para adorno de jardines y plazas.

1929.—*Ceiba*.

*Bombax carabobense* Pitt. — Familia de las *Malváceas*; sección: *Bombáceas*.

*B. carabobense* es un árbol de mediano tamaño, de flores grandes de color blanco; semillas envueltas en lana; las hojas son palmadas y compuestas de cinco hojuelas. Es una de las especies productoras de *kapoc*.

1930.—*Ceiba*.

*Ceiba pentandra* (Lin.) Gaert. — Familia de las *Malváceas*; sección: *Bombáceas*.

El género *Ceiba* Gaert (*Eriodendron* DC.)... (*ceiba*, voz indígena americana; *Eriodendron*, del gr. *erion*, lana y *dendron*, árbol; alusión a la lana que envuelve las semillas), consta de una decena de especies, propias a los trópicos del globo.

Sinonimia: *Ceiba mompoxense* HBK.

*C. pentandra* es un árbol grande de tronco más o menos barrigudo y liso; flores blancas que aparecen antes que las hojas; cápsula fusiforme de unos 0.16 cms. de largo, con muchas semillas envueltas en una lana blanca. Esta lana es el *kapoc* del Oriente que tomó una importancia comercial considerable. Se emplea para rellenar almohadas, col-

chones, aparatos de refrigeración y de salvamento, y hasta puede hilarse y tejerse. Cada año se exportan de los trópicos millares de toneladas.

Las semillas dan un aceite excelente. La madera es blanca y blanda; de ella hacen canoas, pero su principal uso es en las cajas de empacar ciertos productos, como petróleo, gasolina, cigarros, jabón, etc.

Se conocen dos variedades: espinosa la una y completamente lisa la otra.

El árbol crece rápidamente. El Profesor H. Pitier nos habla de una *ceiba* sembrada en 1863 en frente de la iglesia de San Francisco (Caracas), que medida por Ernst en 1883 tenía 23.6 m. de altura y 3.5 metros de diámetro; en 1917 la encontraron con 25 metros de altura y una circunferencia de 5.20 metros a 1.4 metros del suelo.

1931.—*Ceiba amarilla*; *C. mil pesos*; *C. de leche*. Otros nombres de *Hura crepitans* L. (Véase N° 66).

1932.—*Ceiba blanca* (Costa Atlántica). (Véase número 66).

1933.—*Ceiba bonga*. Es otro nombre de *C. pentandra*. (Véase N° 1930).

1934.—*Ceiba Cartagena*. Es otro nombre de *C. pentandra*. (Véase N° 1930).

1935.—*Ceiba colorada*.

*Bombax mompoxense* HBK.

Se halla en la región del bajo Magdalena, cerca de Mompox. (Véase N° 1930).

1936.—*Ceiba colorada*; *Ceiba tolú*; *Ceiba tohua*; *Tolú* (Costa Atlántica) (1).

*Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand.

El señor A. Dugand en su publicación: "Contribuciones a la Historia Natural colombiana", N° 1, marzo 1938, pp. 1 y siguientes, dice que para evitar confusiones no se puede identificar a *Bombax ceiba* Lin. con *B. quinatum* Jacq. Cambiando el nombre genérico propone llamar la especie *Bombacopsis quinatum* dando en seguida la sinonimia siguiente: *B. quinatum* Jacq.; *B. ceiba* Jacq.; *Pachira Fendleri* Seem.; *B. Fendleri* Hemsl.; *Bombacopsis Fendleri* Pitt.

La madera es común en el mercado de Barranquilla y goza de aprecio para hacer bateas, bucales, barriles, ataúdes, amazones para techo, etc. Es firme, tiene aproximadamente el color y la textura del cedro, pero al contrario de éste, no está sujeta al ataque de los termitos; posee una goma higroscópica que dificulta su secada. (Véase número 1912).

1937.—*Ceiba de agua*; *Majagua*; *Zapotolongo*.

*Pachira acuatia* Aubl. — Familia de las *Malváceas*; Sección *Bombáceas*.

*Pachira* (del gr. *pachys*, *pachia*, grueso, robusto).

El género consta de media docena de especies, propias a la América tropical.

(1) No confundir *Ceiba tolú* con el bálsamo *tolú* *Myroxylon balsamum* (L.) Harms.



*P. acuatica* Aubl. = *Carolinea princeps* L. f.—Es árbol de madera buena, el cual se encuentra en las regiones litorales del Pacífico.

1938.—*Ceiba de lana*. Es otro nombre de *C. pentandra*. (Véase N° 1930).

1939.—*Ceiba de lana*. Es otro nombre de *Ochroma tomentosa*. (Véase N° 825).

1940.—*Ceiba espinosa*.  
*Bombacopsis Fendleri*. (Véase Nos. 1912 y 1936).

1941.—*Ceiba longa*. (Véase N° 1930).

1942.—*Ceiba majagua*; *Majagua*.  
*Bombax septenatum* Jacq.

Otros nombres: *B. heptaphyllum* Jacq.; *Pachira barrigon* Seem.; *B. barrigon* Desn.

El principal carácter de esta especie es su corteza libre de agujones; se va deformando en los árboles viejos por el engrosamiento fibro-suberoso de los tejidos corticales. Esta corteza sirve a los campesinos para hacer amarras toscas y muy resistentes que llaman *majaguas*.

El señor A. Dugand en su trabajo "Contribuciones a la Historia Natural colombiana", N° 1, III—1938, p. 4, dice lo siguiente hablando del *B. septenatum*: "Triana y Planchon ("Prodromus Flor. Novogr.", pp. 192-194, 1862) citaron a *B. septenatum* Jacq. y *Pachira barrigon* Seem. como diferentes; incluyeron además a *Pachira alba* Lodd (*Carolina alba* Lodd.) en la flora colombiana con el nombre vernáculo de *Majagua*, y aseveraron que se encuentra en todas partes, en la parte caliente del valle del Magdalena. La especie susodicha es originaria del Brasil y su presencia no se ha señalado de manera indudable en Colombia, por más que la hayan incluido en sus escritos algunos botánicos colombianos, que por no cerciorarse debidamente, tienden a perpetuar un error. Mi opinión es de que la *Majagua* a que se refieren Triana y Planchon y que, según ellos, está repartida por todo el valle caliente del Magdalena, no puede ser otra que *B. septenatum* Jacq."

1943.—*Ceibo*; *Palo-santo*.

*Eriodendron occidentale* (L.) Tr. et Pl.

Coordinando los diversos autores que han tratado del *Ceibo* se encuentra que *E. occidentale*; *Bombax pentandrum* Lin.; *Ceiba pentandra* (L.) Gaert y *Bombax mompoxense* HBK. son términos sinónimos de una misma especie que es *Ceiba pentandra* (L.) Gaert, conocida en Colombia con los nombres vernáculos de: *Bongo*; *Ceiba*; *Ceiba bonga*; *Ceiba de lana* y *Yuque*. (Véase N° 1930).

1944.—*Ceibo*; *Tucuno*.  
*Ochroma tomentosa* Willd. (Véase N° 823).

1945.—*Ceibo*.  
*Erythrina umbrosa* HBK. (denominación errónea); el nombre legítimo de la especie colombiana es *E. pisamo* A. Posada A. (Véase N° 1350).

1946.—*Ceibo*.  
*Bombax carabobense* Pitt. (Véase N° 823).

1947.—*Ceibo*.

*Bombax barrigon* (Seem.) Desn. = *Ceiba pentandra* (L.) Gaert. (Véase N° 1943).

1948.—*Ceibo*.

*Hura crepitans* DC. (Véase N° 66).

1949.—*Celedonia*; *Golondrina*; *Poleo macho*.

*Drymaria cordata* (L.) Willd. — Familia de las *Cariofiláceas*.

El género *Drymaria* (del gr. *drymos*, floresta) consta de unas veinte especies, propias de los trópicos del globo.

Otro nombre: *Holosteum cordatum* L.

*Holosteum* (del gr. *olosteos*, todo hueso: nombre dado por los griegos por antífrasis a *H. umbellatum* L. de Europa que es planta muy blanda).

*D. cordata* es planta que se encuentra en Colombia desde el nivel del mar hasta la región de los páramos.

1950.—*Celedonia*; *Piñoncito de sabana*.

*Phyllanthus diffusus* Klotsch. — Familia de las *Euforbiáceas*.

La planta se encuentra de ordinario en los campos cultivados. (Véase también N° 1891).

1951.—*Celedonia*.

*Euphorbia pulchella* HBK. — Familia de las *Euforbiáceas*. (Véase también N° 1675).

1952.—*Celestial*.

*Linaria bipartita* Willd. — Familia de las *Escrofulariáceas*.

*Linaria* (del lat. *linus*, lino; alusión a la forma de las hojas de algunas especies, que son angostas como las del lino).

El género consta de unas 130 especies, del hemisferio boreal extratropical y de América austral extratropical. Varias especies se aclimataron o se cultivan en países tropicales.

*L. bipartita* es planta originaria del África boreal. Las flores, de regular tamaño, están dispuestas en racimos alargados. El color de las flores de la especie típica es de un morado azulado con la garganta blanquecina o amarillenta y como lavada de púrpura. Existen variedades de flores rosadas con la garganta blanca o flores de un color blanco uniforme.

1953.—*Cenizo*; *Guayacán*.

*Oliganthes (Dialesta) discolor* HBK. — Familia de las *Compuestas*.

El presente género consta de una decena de especies, propias a la América central y meridional. *Oliganthes* (del gr. *oligos*, poco; *anthos*, flor).

*Ol. discolor* HBK. (*Vernonia discolor*) es planta de los Llanos orientales y del Tolima; produce buena madera y sus cenizas dan buena lejía para jabón.

1954.—*Cenizo*.

*Chenopodium album* Moq. — Familia de las *Chenopodiáceas*.

El género *Chenopodium* (del gr. *chena*, ganso; y *poys*, *podos*, pie; alusión a la forma de las hojas de algunas especies del género) consta de medio cen-

tenar de especies esparcidas, poco más o menos, por todo el globo.

*Ch. album* Moq. es una maleza que crece en los cultivos y a lo largo de los caminos en los países europeos. La especie aparece de vez en cuando en los cultivos de nuestras tierras frías.

1955.—*Cenizo*.

*Chenopodium paniculatum* Hook.

En la medicina popular la planta se emplea como vermífugo.

1956.—*Cenizo*; *Quinoa*.

*Chenopodium quinoa* (Willd.) Hook.

Cuando llegaron los españoles al Continente suramericano encontraron la planta cultivada en las partes altas y templadas de Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y sur de Colombia.

Las más remotas obras históricas hacen mención del honor que el cultivo de la *Quinoa* tenía en la época incaica; de cómo era en las fechas solsticiales ofrecida al dios *Inti* con rituales de gran ceremonia y en doce vasos de oro en el templo de Cuzco.

"Huake" denominábase la fiesta en que el mismo Inka adornado con vestimentas de pontífice y de emperador y con gran acompañamiento de nobles y de pueblo roturaba la tierra con arado de oro e iniciaba así la siembra de este diminuto grano de tanta significación para el alma india.

El primero que escribió y figuró esta planta fue el R. P. Feuillée en su obra "Journal des observations botaniques faites sur les côtes de l'Amérique méridionale, etc.", de 1707 a 1712, documento publicado de 1714 a 1725.

Dombey, médico botánico francés, en una misión científica al Perú llevó a Europa semillas de *Quinoa* (1776). A. de Humboldt y A. Bonpland introdujeron también las semillas al antiguo Continente. Willdenow la describió, por decirlo así, oficialmente.

A pesar de todo, la planta no obtuvo sino un éxito de curiosidad y desapareció poco a poco de los cultivos de Europa.

Sin embargo, desde 1916 se preocuparon de nuevo por nuestra planta, y en Alemania obtuvieron, según parece, un éxito completo, cuyo Gobierno compró la mayor parte de la cosecha.

*Chen. quinoa* es una planta de uno a dos metros de altura. Los tallos, especialmente el central, son rectos, poliédricos y desnudos. Según el color que presentan, Willdenow estableció dos variedades: var. A. de tallo verde y var. B. de tallo rojo.

Las hojas jóvenes de las sumidades están cubiertas por un finísimo polvo blanco formado por diminutos cristales de oxalato de calcio; las adultas ofrecen gran variedad de colores según la variedad de la planta y su edad, predominando el verde, rojo y violeta; pueden suministrar un alimento en algo parecido a la espinaca, pero el producto principal es la semilla, que es esférica y del tamaño de un grano de mijo.

La *Quinoa* se cultiva hasta una altura de 3000 metros sobre el nivel del mar, cultivo que viene or-

dinariamente acompañado del de las papas y el maíz.

Los granos se lavan, luego los someten a una maceración en agua fría, que se renueva de vez en cuando hasta que haya desaparecido todo sabor amargo que les haría incomedibles.

Los granos así preparados se cuecen y se venden en los mercados; se consumen sin otra preparación agregándoles un poco de sal; también los arreglan de varios modos antes de consumirlos. Constituyen un alimento sano y nutritivo, pues contienen hidratos de carbono, notable cantidad de sales minerales, materias albuminoides y un buen porcentaje de grasas, capaces, por lo tanto, de proporcionar gran número de calorías. Con la harina se hace un pan especial llamado "kispina" que resiste largo tiempo, aun en climas cálidos y húmedos, a los agentes de descomposición, según dicen.

El pan de quinoa sirve como medicamento contra la tuberculosis. También sirven los granos para la preparación de una bebida alcohólica que presenta dos fases: una de rápida y corta fermentación en que el grado alcohólico no existe, y constituye un buen refresco, y otra, la chicha o "kusa" que por fermentaciones prolongadas llega a poseer un notable grado alcohólico.

Prepáranse con el grano de quinoa diversos y apetitosos potajes que tienen las cualidades de rápida cocción, gran poder nutritivo y fácil digestión.

1957.—*Cenizo playero* (Villavicencio).

*Tessaria boliviensis* Schultz. — Familia de las *Compuestas*.

El género *Tessaria* (del gr. *téssares*, cuatro) consta de media docena de especies, de la flora americana, esparcidas desde Chile hasta California.

*T. boliviensis* Schultz es planta común en las playas del río Guatiquía.

1958.—*Centella* (Tocaima).

*Mirabilis jalapa* Lin. (Véase N° 1028-bis).

1959.—*Centella*.

*Ranunculus premorsus* HBK. — Familia de las *Ranunculáceas*.

*Ranunculus*: diminutivo de *rana*; alusión a los lugares húmedos donde viven de ordinario estas plantas. El género consta de unas 200 especies, repartidas, poco más o menos, sobre toda la superficie del globo.

En estado verde tienen, en muchos casos, principios acres y propiedades rubefacientes y venenosas; propiedades que pierden al secarse al sol. (Véase N° 493).

Las principales especies colombianas, conocidas generalmente con el nombre de *Centella*, son:

*R. brevipes* Tr. et Planch, que se halla en los llanos al pie de Lomas (Tolima).

*R. flagelliformis* Smith, que es común en la sabana de Bogotá.

*R. geranioides* HBK., que se encuentra en el Quindío; en ciertas regiones de la sabana de Bogotá; es poco común.

# TABLAS DE LA LUNA

JULIO GARAVITO A.

Director del Observatorio Astronómico Nacional, de 1895 a 1919

## NOTACIONES DE DELAUNAY.

$a$  = semieje de la órbita de la  $\odot$   $\therefore l = v - \tilde{\omega}$   $\therefore n$  = movimiento medio de la  $\odot = \left(\frac{dv}{dt}\right)$

$e$  = excentricidad de la órbita de la  $\odot$   $\therefore l' = v' - \tilde{\omega}'$   $\therefore n'$  = movimiento medio del  $\circ = \left(\frac{dv'}{dt}\right)$

$r = \text{sen } \frac{1}{2} i$   $\therefore i$  = inclinación de la órbita de la  $\odot$   $\therefore D$  = distancia media de la  $\odot$  al  $\circ$   $\therefore (v - v')$

$a'$   $e'$  = mismos valores en la órbita del  $\circ$   $\therefore \Omega$  = longitud media del nodo de la  $\odot$

$v$  = longitud media de la  $\odot$   $\therefore F = v - \Omega$

$\tilde{\omega}$  = longitud media del perigeo de la  $\odot$   $\therefore m = \frac{n}{n'}$

$v'$  = longitud media del  $\circ$

$\tilde{\omega}'$  = longitud media del perigeo del  $\circ$   $\therefore \gamma$  = longitud verdadera de la  $\odot$ .

Cantidades de primer orden:  $e$   $r$   $e'$  y  $m$ .

Cantidades de segundo orden:  $\frac{a}{a'}$  y productos y cuadrados de los de primero, etc. excepto  $e^3$   $e^4$   $e^5$  que se consideran como cantidades de cuarto, de quinto, etc., de orden  $n$ .

Se tiene: 
$$V = nt + a + \left(2e - \frac{1}{4}e^2 + \frac{5}{90}e^3\right) \text{sen } l \dots \dots \dots E. c.$$

$$+ \left(\frac{15}{4}em + n\right) \text{sen}(2D - l) \dots \dots \dots \text{Evección}$$

$$+ \left[\left(-\frac{4}{3}r^2 + \frac{15}{16}e^2 + \frac{11}{8}m + n\right)m + n\right] \text{sen } 2D \dots \dots \dots \text{Variación}$$

$$+ \dots \dots \dots$$

Sean:  $L$  = longitud verdadera de la  $\odot$   
 $\pi$  = paralaje horizontal ecuatorial de la  $\odot$   
 $\lambda$  = latitud verdadera de la  $\odot$   
 $u$  = longitud media de la  $\odot$   $\therefore u'$  = longitud media del  $\circ$   
 $g = x = u - \tilde{\omega}$  = anomalía media de la  $\odot$   
 $D = r$  = longitud media de la  $\odot$  - longitud media del  $\circ = u - z'$   
 $g' = z'$  = anomalía media del  $\circ$   
 $y$  = longitud media de la  $\odot$  - longitud media del nodo =  $u - \Omega$   
 $r = u - u'$   $\therefore z' = u' - \tilde{\omega}$   
 $\tilde{\omega}$  = longitud media del perigeo  
 $x'$   $y'$   $r'$  = las cantidades  $x$   $y$   $r$  aumentadas de las ecuaciones de longitudes; es decir, los valores verdaderos de esas cantidades, en lugar de los valores medios.

$$L = u + 6'17'19''7 \text{ sen } x + 12'48''8 \text{ sen } 2x + \dots + 1'16'28''2 \text{ sen } (2r - x) + 31''0 \text{ sen } 2(2r - x) + \dots$$

$$- 2'2''1 \text{ sen } r + \dots + 39'29''7 \text{ sen } 2r + \dots - 11'13''0 \text{ sen } z' + \dots - 6'51''8 \text{ sen } 2y + \dots + 17''5 \text{ sen } (x - r)$$

$$- 3'31''9 \text{ sen } 2(x - r) + \dots + 3'12''2 \text{ sen } (2r + x) + \dots + 3'26''7 \text{ sen } (2r - x - z') + \dots$$

$$+ \dots - 1''1 \text{ sen } (\varphi - \zeta) + \dots + 0''7 \text{ sen } (\zeta - \varphi).$$

$$\pi = 57'2''7 + 3'6''5 \cos x + 10''2 \cos 2x + 0''6 \cos 3x + \dots + 34''4 \cos (2r - x) - 1''0 \cos r + 28''5 \cos 2r + \dots$$

$$- 0''3 \cos z + 3''1 \cos (2r - x) + 1''4 \cos (2r - z - x) + \dots$$

$$\lambda = 5'8'59''8 \text{ sen } y' + 12''6 \text{ sen } 2y' + 8'47''8 \text{ sen } (2r' - y') + \dots + 14''4 \text{ sen } (y' - x') + \dots + 25''8 \text{ sen } (2x' - y')$$

$$\dots + 15''6 \text{ sen } (x' + y' - 2r') + \dots + 1''0 \text{ sen } (2r' + y') + 0''8 \text{ sen } (3y' - 2r') + \dots - 0''7 \text{ sen } (y' - r')$$

*R. Guzman* Humb., en los Andes de Túquerres, al pie de nieves perpetuas, a 4000 metros sobre el nivel del mar.

*R. Kunth* Tr. et Planch. = *Bonariensis* HBK. en lugares húmedos de la sabana de Bogotá y montes vecinos.

*R. peruvianus* Pers., en el páramo de Coatí (Bocacá) 3500 metros; Tolima, etc.

*R. pilosus* HBK., bastante común en la Sabana de Bogotá y montes vecinos.

*R. prwmorsus* DC. = *Bonplandianus* HBK., en las montañas de Bogotá y en el Quindío.

*R. vaginalis* Pl. et Lindl., en la región templada de los montes del Quindío.

(Continuad.)

**Rectificación.** — En una carta que acabamos de recibir de nuestro sabio amigo, el doctor C. W. Miles, Director del Acuario Tropical en Mariquita (Tolima), en la cual nos llama la atención sobre el punto siguiente, dice así: "En el número 1589: *Capani* o *Curimata magdalena* aparece como clasificado en la familia de los Salmónidos, y observa: aunque en algunas obras antiguas de Zoología, inclusive las de Cuvier, los grandes peces de escama fueron catalogados así — por carencia de conocimientos a fondo sobre este grupo— hoy en día es demostrable que no existe un solo representante de la familia *Salmonidae* en la América del Sur (aparte de las introducciones artificiales), etc."

## BIBLIOGRAFIA

**Abadía** (S.)—"Cultivo de pastos de clima frío".—Suplemento al Boletín de Agricultura, N.º 35.  
**André** (Ed.)—"Broméliacées recueillies dans la Colombie, l'Equateur et la Vénézuéla". Librairie Agric. Maison Rustique, 26 Rue Jacob, Paris.  
**Bois** (D.)—"Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges". Librairie Paul Lechevalier, Rue de Tournon 12, Paris VI.  
**Brehm** (Alf. G.)—"Kriechtiere u. Lurche".—Bibliographisches Institut, Leipzig u. Wien, 1900.  
**Britton and Killip**.—"Mimoseae et Cuscutaceae of Colombia". Annals N. Y. Acad. Sc. Vol. XXXV, pp. 101 a 208, 1936.  
**Brumpt** (E.)—"Précis de Parasitologie". Masson et Cie.—129 Bouv. S. Germain—Paris.  
**Bürger** (Otto).—"Reisen eines Naturforschers im tropischen Südamerika". Leipzig. Dieterich'sche Verlags Buchhandlung.  
**"Bulletin of Museum of Comparative Zoology"**.—Harvard College, Vol. XCI, Cambridge (Mass.).  
**Corona** (F.)—"Diccionario francés-español". Librairie Hachette, Paris 1882.  
**Cortés** (S.)—"Flora de Colombia". Bogotá, 1897.  
 "Monografía de las Leguminosas".—Trabajo de la Oficina de Historia Natural, 1904.  
 "Flora".—Revista del Ministerio de Obras Públicas, Bogotá, 1914.  
**"Creación"**.—Historia Natural escrita por una Sociedad de Naturalistas. Montaner y Simón, Editorial Barcelona, Calle de Casanova 8, 1876.  
**Cuervo Márquez** (C.)—"Botánica elemental". Bogotá, 1913.  
**Chapman** (F. M.)—"Bird-Life in Colombia". The American Museum of Natural History, New York, 1917.  
**Chardon** (C. E.)—"Reconocimiento agro-pecuario del Valle del Cauca". San Juan (Puerto Rico), 1930.  
**De Candolle** (A.)—"Prodromus systematis universalis Regni vegetabilis". 1802-1866.  
 "Origine des Plantes cultivées". Libr. Germer Baillière et Cie, 108 Bouv. St. Germain, Paris.  
**Dugand** (A.)—"Caldasia" Boletín del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, Bogotá.  
**Dunn** (E. R.)—"American Cecilians", in "Caldasia".  
**Duque J.** (J. M.)—"Manual de Bosques y Maderas tropicales". Imprenta Departamental de Manizales, 1931.

**Durand** (Th.)—"Index Generum Phanerogamarum". Bruxelles, 1888. Londini Foro dicto Sobo Square, 37.  
**Edelberto María** (R. Hno.)—"Excelsoior". Revista del Colegio de La Salle, La Paz (Bolivia).  
**Flores** (L.)—"Enfermedades dominantes en los Llanos de la región oriental de Colombia". Imprenta San José, Villavicencio.  
**Hernández M.** (M.)—"Nuestras Plantas medicinales". 1941.  
**Husnot** (Th.)—"Graminées spontanées et cultivées en France, Belgique, Iles Britanniques et Suisse". Cah. par Atis (Orne).  
**Instituto Galach**.—"Historia Natural de Librería y Ediciones". Barcelona.  
**Joubin** (L.) et **Robin** (A.)—"Histoire Naturelle.—Les Animaux". Librairie Larousse, Paris.  
**Jourdan** (A. J. L.)—"Dictionnaire raisonné etc. des Termes usités dans les Sciences Naturelles".—J. B. Baillière, Paris, 1834.  
**Killip** (E. P.)—"New species of Bomarea from the Andes". U. St. Nat. Mus.  
 "Bomarea, a Genus of showy andean Plants". The Nat. Hortie. Magazine.  
**Kuot** (C. S.)—"Synopsis Plantarum Aequinoctialium Orbis Novi, etc." 1822-1825.  
**Le Maout et Decaisne** (J.)—"Flore Élémentaire des Jardins et des Champs". Librairie Agric. de la Maison Rustique, Rue Jacob, 26, Paris.  
**Linden** (L.)—"Les Orchidées exotiques cultivées en Europe" chez Octave Doin, Edit. 8 Place de l'Odéon, Paris.  
**Mez** (C.)—"Lauraceae americanae".—Berlin 1880. Ed. Eggers.  
**Miles** (C. W.)—"Estudio Económico y Ecológico de los Peces de agua dulce del Valle del Cauca". Imprenta Departamental, Cali, 1943.  
**Nouveau Jardinier** pour 1888. Aug. Goin, Edit. Rue des Ecoles, 62, Paris.  
**Pérez Arbeláez** (E.)—"Plantas útiles de Colombia". Imprenta Nacional, Bogotá, 1936.  
 "Plantas medicinales y venenosas de Colombia". Edit. Cromos, Bogotá, 1937.  
 "Plantas medicinales más usadas en Bogotá". Imprenta Nacional, Bogotá, 1934.  
 "Frutas de Cundinamarca". Imprenta Nacional, Bogotá, 1933.  
**Peters** (J. L.)—"Check Liste of Birds of the World" Harvard Univ. Press, Cambridge (Mass.).  
**Pittier** (H.)—"Manual de las Plantas usuales de Venezuela". Litografía del Comercio, Caracas, 1926.  
 "Arboles y arbustos del Orden de las Leguminosas".  
**Pizzetta** (J.)—"Dictionnaire illustré d'Histoire Naturelle". Les Beaux Livres, Paris.  
**Posada A.** (A.)—"Estudios Científicos". C. Molina Edit.—Medellín, 1900.  
**Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, Bogotá.  
**Rincón** (A. D.)—"Revista Agropecuaria". Bucaramanga, Mayo 1938.  
**Robledo** (E.)—"Lecciones de Botánica". Imprenta Dep. Medellín, 1940.  
 "Botánica Médica". Imprenta Depart. Medellín, 1924.  
 "Repertorio Histórico". Imp. Depart. Medellín, 1934.  
**Sartory** (A.) et **Maire** (L.)—"Les Champignons vénéneux". Rue Casimir Perrier, 9-10, Paris, 1921.  
**Selater** (Ph.) et **Salvin** (O.)—"Nomenclator Avium Neotropicalium". Londini, 1878. (Sumptibus auctorum).  
**Seeman** (B.)—"Popular History of the Palms and their allies". London, Henriette Str. 5, 1856.  
**Standley** (P. C.)—"The Rubiaceae of Colombia".—Field Museum Nat. Hist. Botanical Series, Vol. VII, N.º 1, Chicago.  
**Triana et Planchon**.—"Prodromus Florae Novo-Granatensis". Paris 1862.  
**Uribe U.** (R. P. Lor.) (S. J.)—"Flora de Antioquia". Medellín, Impr. Depart. 1940.  
**Uribe** (J. A.)—"Curso compendiado de Historia Natural". Libr. A. J. Cano, Medellín, 1924.  
**Varela** (R.)—"Boletín Agrícola" Nos. 10-12, 1932.  
**Vargas V.** (J. M.)—"Revista del Ministerio de Obras Públicas". 1906 y 1909.  
**Vilmorin-Andrieu**.—"Les Fleurs de Pleine Terre". Paris, 4 Quai de la Mégisserie.  
**Webb** (W. F.)—"Handbook for Shell collectors". 202 Westminster Road, Rochester, N. Y.  
**Zamora** (M.)—"Guía de la República de Colombia". Bogotá, 1907. Impr. Electr. Calle 10, 168.  
**Zeiller** (R.)—"Éléments de Paléobotanique". Edit. G. Carré et C. Naud, 3 Rue Racine, Paris, 1900.  
**Zinn** (R. P. Jann) (S. S.)—"La Salud por medio de las Plantas Medicinales". Librería Colombiana, Bogotá.

TABLA I

LONGITUD MEDIA DE LA LUNA = u

T<sub>0</sub> = 1900 Enero 0... Tiempo medio de Greenwich.

T<sub>0</sub> = 1900 Enero 0... u<sub>0</sub> = 270°26'42".00 T. m. de G.

T<sub>0</sub> = 1901 Enero 0... " 39°49'47".25 " "

T<sub>0</sub> = 1902 Enero 0... " 169°12'52".50 " "

T<sub>0</sub> = 1903 Enero 0... " 208°35'57".75 " "

T<sub>0</sub> = 1904 Enero 0... " 167°59' 3".00 " "

T<sub>0</sub> = 1905 Enero 0... " 310°32'43".28 " "

u = ut + u<sub>0</sub>

n = 1330°. 307°53'20".58 (por 100 años julianos).

n = 13°. 132°40'44".01 (por año juliano).

n = 13°. 129°23' 5".25 (por año de 365 días).

n = 13°10'35".02808 (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS
Enero 0... 0° 0' 0".00	0 <sup>d</sup> ..... 0° 0' 0".00	0 <sup>h</sup> ..... 0° 0' 0".00	0 <sup>m</sup> ..... 0' 0".00	0 <sup>s</sup> ..... 0".000
Feb. 0... 48°28' 5".87	1 ..... 13°10'35".03	1 ..... 0°32'56".46	1 ..... 0'32".94	1 ..... 0".549
Marzo 0... 57°24'26".66	2 ..... 20°21'10".00	2 ..... 1° 5'52".92	2 ..... 1' 5".88	2 ..... 1".098
Abril 0... 105°52'32".53	3 ..... 39°31'45".08	3 ..... 1°38'49".38	3 ..... 1'38".82	3 ..... 1".647
Mayo 0... 141°10' 3".37	4 ..... 52°42'20".11	4 ..... 2°11'45".84	4 ..... 2'11".76	4 ..... 2".196
Junio 0... 189°38' 9".24	5 ..... 65°52'55".14	5 ..... 2°44'42".30	5 ..... 2'44".70	5 ..... 2".745
Julio 0... 224°55'40".08	6 ..... 79° 3'30".17	6 ..... 3°17'38".76	6 ..... 3'17".72	6 ..... 3".294
Agosto 0... 273°23'45".95	7 ..... 92°14' 5".20	7 ..... 3°50'35".22	7 ..... 3'50".66	7 ..... 3".843
Sept. 0... 321°51'51".82	8 ..... 105°24'40".22	8 ..... 4°23'31".08	8 ..... 4'23".52	8 ..... 4".392
Oct. 0... 357° 9'22".68	9 ..... 118°35'15".25	9 ..... 4°56'28".14	9 ..... 4'56".46	9 ..... 4".941
Nov. 0... 45°37'28".54	10 ..... 131°45'50".28	10 ..... 5°29'24".60	10 ..... 5'29".40	10 ..... 5".490
Dic. 0... 80°54'59".38	20 ..... 263°21'40".58	20 ..... 10°58'49".20	20 ..... 10'58".80	20 ..... 10".680
	30 ..... 35°17'30".84	30 ..... 16°28'28".30	30 ..... 16'28".30	30 ..... 16".470
		40 ..... 21°57' 6".00	40 ..... 21'57".60	40 ..... 21".600
		50 ..... 27°27' 0".00	50 ..... 27'27".00	50 ..... 27".600
		60 ..... 32°56' 4".00	60 ..... 32'56".40	60 ..... 32".940

TABLA II

ANOMALIA MEDIA DE LA LUNA = x

x = L - ω = x<sub>0</sub> + x' t

1900. Enero 0 x<sub>0</sub> = 296° 7' 5".00 T. m. Greenwich.

x' = 1325°. 198°49'50".64 (por 100 años julianos).

1901. Enero 0 x<sub>0</sub> = 24°56'24".60 " "

x' = 1325°. 185°45'56".67 (por 100 años julianos -1 día).

1902. Enero 0 x<sub>0</sub> = 113°33'44".38 " "

x' = 13°. 88°43'19".69 (por año de 365 días).

x' = 13° 3'53".972 (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS
Enero 0... 0° 0' 0".000	1 <sup>d</sup> ..... 13° 3'53".972	0 <sup>h</sup> ..... 0° 0' 0".00	1 <sup>m</sup> ..... 0'32".963	1 <sup>s</sup> ..... 0".544
Feb. 0... 45° 0'53".132	2 ..... 29° 7'47".944	1 ..... 0°32'39".75	2 ..... 1' 5".325	2 ..... 1".089
Marzo 0... 59°50' 4".348	3 ..... 39°11'41".916	2 ..... 1° 5'19".50	3 ..... 1'37".987	3 ..... 1".633
Abril 0... 95°59'57".480	4 ..... 52°15'35".888	3 ..... 1°37'59".25	4 ..... 2'10".650	4 ..... 2".178
Mayo 0... 127°47'56".640	5 ..... 65°19'29".860	4 ..... 2°10'38".90	5 ..... 2'43".312	5 ..... 2".722
Junio 0... 172°48'49".772	6 ..... 78°23'23".832	5 ..... 2°43'18".74	6 ..... 3'15".973	6 ..... 3".266
Julio 0... 204°45'48".032	7 ..... 91°27'17".804	6 ..... 3°15'58".49	7 ..... 3'48".637	7 ..... 3".811
Agos. 0... 249°46'42".064	8 ..... 104°31'11".776	7 ..... 3°48'38".24	8 ..... 4'21".300	8 ..... 4".355
Sept. 0... 294°47'35".196	9 ..... 117°35' 5".748	8 ..... 4°21'17".99	9 ..... 4'53".962	9 ..... 4".900
Oct. 0... 326°44'34".356	10 ..... 130°38'59".720	9 ..... 4°53'57".74	10 ..... 5'26".625	10 ..... 5".444
Nov. 0... 41°45'27".488	20 ..... 261°17'59".440	20 ..... 10°53'25".20	20 ..... 10'53".250	20 ..... 10".688
Dic. 0... 43°42'26".648	30 ..... 31°56'59".160	30 ..... 16°19' 8".74	30 ..... 16'19".874	30 ..... 16".392
		40 ..... 21°46'49".00	40 ..... 21'46".490	40 ..... 21".576
		50 ..... 27°13'12".124	50 ..... 27'13".124	50 ..... 27".220

TABLA III

LONGITUD MEDIA DEL SOL = u'

Enero 0 de 1900 = 270°31'27".97 T. m. de Greenwich.

u' = 100° 0'46' 7".84 (por 100 años julianos).

Enero 0 de 1901 = 279°27' 8".57 " "

u' = 99° 359°46'59".51 (por 100 años julianos - 1 día).

u' = 359°45'40".5958 (por año de 365 días).

u' = 0°59' 8".3344 (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS
Enero 0... 0° 0' 0".00	1 <sup>d</sup> ..... 0°59' 8".33	1 <sup>h</sup> ..... 2'27".85	1 <sup>m</sup> ..... 0' 2".46	1 <sup>s</sup> ..... 0".04
Febr. 0... 30°33'18".24	2 ..... 1°58'16".66	2 ..... 4'55".09	2 ..... 4".93	2 ..... 0".08
Marzo 0... 58° 9'11".49	3 ..... 2°57'24".99	3 ..... 7'23".54	3 ..... 7".39	3 ..... 0".12
Abril 0... 88°42'29".74	4 ..... 3°56'33".32	4 ..... 9'51".39	4 ..... 9".86	4 ..... 0".16
Mayo 0... 118°16'39".65	5 ..... 4°55'41".65	5 ..... 12'19".24	5 ..... 12".52	5 ..... 0".21
Junio 0... 148°49'37".89	6 ..... 5°54'49".98	6 ..... 14'47".08	6 ..... 14".78	6 ..... 0".25
Julio 0... 178°24' 7".80	7 ..... 6°53'58".31	7 ..... 17'14".93	7 ..... 17".25	7 ..... 0".29
Agos. 0... 208°57'26".05	8 ..... 7°53' 6".64	8 ..... 19'42".78	8 ..... 19".71	8 ..... 0".33
Sept. 0... 239°30'44".29	9 ..... 8°52'14".97	9 ..... 22'10".62	9 ..... 22".18	9 ..... 0".37
Oct. 0... 269° 4'54".20	10 ..... 9°51'23".30	10 ..... 24'38".47	10 ..... 24".64	10 ..... 0".41
Nov. 0... 299°38'12".44	20 ..... 19°42'40".61	20 ..... 46'16".94	20 ..... 46".28	20 ..... 0".82
Dic. 0... 329°12'22".35	30 ..... 29°31' 9".91	30 ..... 48'35".21	30 ..... 48".50	30 ..... 1".23
		40 ..... 50'54".00	40 ..... 50".98	40 ..... 1".64
		50 ..... 52'16".80	50 ..... 52".46	50 ..... 2".05

Para formar a r basta formar a u y a z: r = u - z.

Movimiento en días, horas, minutos y segundos

TABLA IV

LONGITUD MEDIA DE LA LUNA - LONGITUD MEDIA DEL NODO = y

Enero 0 de 1900 y<sub>0</sub> = 11°15'51".60 T. m. de Greenwich.

Enero 0 de 1901 y<sub>0</sub> = 159°58'38".35 " "

y' = 13° 148°42'46".750 (por 365 días).

Enero 0 de 1902 y<sub>0</sub> = 308°41'23".10 " "

y' = 13°13'45".638 (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS
Enero 0... 0° 0' 0".000	1 <sup>d</sup> ..... 13° 13'45".63	1 <sup>h</sup> ..... 0'33' 4".40	1 <sup>m</sup> ..... 33".07	1 <sup>s</sup> ..... 0".351
Feb. 0... 50° 0'35".40	2 ..... 26°27'31".32	2 ..... 1° 0' 8".80	2 ..... 1' 0".15	2 ..... 1".102
Marzo 0... 60°31'53".82	3 ..... 39°41'16".97	3 ..... 1°39'13".21	3 ..... 1'39".22	3 ..... 1".653
Abril 0... 110°38'29".22	4 ..... 52°55' 2".63	4 ..... 2°12'17".61	4 ..... 2'12".29	4 ..... 2".205
Mayo 0... 169°23'37".12	5 ..... 66° 8'48".29	5 ..... 2°45'22".01	5 ..... 2'45".36	5 ..... 2".756
Junio 0... 219°37'53".36	6 ..... 79°22'33".95	6 ..... 3°18'26".41	6 ..... 3'18".44	6 ..... 3".307
Julio 0... 254°30'44".10	7 ..... 92°36'19".61	7 ..... 3°51'30".81	7 ..... 3'51".51	7 ..... 3".858
Agos. 0... 284°37'19".50	8 ..... 105°50' 5".26	8 ..... 4°24'35".22	8 ..... 4'24".50	8 ..... 4".409
Sept. 0... 334°43'54".89	9 ..... 119° 3'50".92	9 ..... 4°57'39".62	9 ..... 4'57".66	9 ..... 4".960
Oct. 0... 371°36'44".63	10 ..... 132°17'36".58	10 ..... 5°30'44".02	10 ..... 5'30".40	10 ..... 5".512
Nov. 0... 41°43'20".03	20 ..... 264°05'13".16	20 ..... 11° 1'28".04	20 ..... 11' 1".47	20 ..... 11".023
Dic. 0... 43°42'26".648	30 ..... 31°56'59".160	30 ..... 16°32'49".74	30 ..... 16'32".50	30 ..... 16".535
		40 ..... 22° 2'36".00	40 ..... 22' 2".36	40 ..... 22".047
		50 ..... 27°33' 6".00	50 ..... 27'33".67	50 ..... 27".558
		60 ..... 33° 4'40".00	60 ..... 33' 4".40	60 ..... 33".070

Movimiento en días, horas, minutos y segundos

TABLA V

$r = \text{LONGITUD MEDIA DE LA LUNA} - \text{LONGITUD MEDIA DEL SOL} = u - z'$

Enero 0 de 1900  $r_0 = 350^{\circ}55'14''.03$  T. m. de Greenwich.  $r' = 12^{\circ} 129^{\circ}37'24''.65$  (por año de 365 días).  
 Enero 0 de 1901  $r_0 = 120^{\circ}22'28''.68$  " "  $r' = 12^{\circ}11'26''.69768$  (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS					
Enero 0...	0° 0' 0".00	1 <sup>a</sup> .....	12° 11' 26".70	0 <sup>a</sup> .....	0° 0' 0".00	1 <sup>ma</sup> .....	0° 30' .477	1 <sup>a</sup> .....	0".508
Febr. 0...	17° 54' 47".63	2 .....	24° 22' 53".40	1 .....	0° 30' 28".61	2 .....	1' 0".954	2 .....	1".016
Marzo 0...	359° 15' 15".17	3 .....	36° 34' 20".09	2 .....	1° 0' 37".22	3 .....	1' 31".431	3 .....	1".524
Abril 0...	17° 10' 2".79	4 .....	48° 45' 46".79	3 .....	1° 31' 25".84	4 .....	2' 1".907	4 .....	2".032
Mayo 0...	22° 53' 23".72	5 .....	60° 37' 13".49	4 .....	2° 1' 54".45	5 .....	2' 32".384	5 .....	2".540
Junio 0...	40° 48' 11".35	6 .....	73° 8' 40".19	5 .....	2° 32' 23".06	6 .....	3' 2".861	6 .....	3".048
Julio 0...	46° 31' 32".28	7 .....	85° 20' 6".88	6 .....	3° 2' 51".67	7 .....	3' 33".338	7 .....	3".556
Agos. 0...	64° 26' 19".90	8 .....	97° 31' 33".58	7 .....	3° 33' 20".29	8 .....	4' 3".815	8 .....	4".064
Sept. 0...	82° 21' 7".53	9 .....	109° 43' 0".28	8 .....	4° 3' 48".90	9 .....	4' 34".202	9 .....	4".572
Oct. 0...	88° 4' 28".46	10 .....	121° 54' 26".98	9 .....	4° 34' 17".51	10 .....	5' 4".709	10 .....	5".079
Nov. 0...	105° 59' 16".10	20 .....	243° 48' 53".95	10 .....	5° 4' 46".12	20 .....	10' 9".537	20 .....	10".159
Dicre. 0...	111° 42' 37".03	30 .....	5° 43' 20".93	20 .....	10° 9' 32".25	30 .....	15' 14".306	30 .....	15".238
						40 .....	20' 19".075	40 .....	20".318
						50 .....	25' 23".844	50 .....	25".397
						60 .....	30' 28".612	60 .....	30".477

TABLA VI

$\bar{\omega} = \text{LONGITUD DEL PERIGEO DEL SOL}$

Enero 0 de 1900 a medio día medio de Greenwich  $\pi = 281^{\circ}12'46''.2$   
 Enero 0 de 1901 a medio día medio de Greenwich  $\pi = 181^{\circ}13'47''.9$   
 1899 — Enero 1° a 0 horas de París =  $281^{\circ}11'44''.7$ .

MESES	DIAS	HORAS
Enero	$C-B, \pi$	$a, b$
Enero	1=1 0".0	1= 0".169
Febr.	1=1 5".2	2= 0".338
Marzo	1=0 10".6	3= 0".507
Abril	1=0 15".2	4= 0".676
Mayo	1=0 20".3	5= 0".845
Junio	1=0 25".5	6= 1".014
Julio	1=0 30".6	7= 1".183
Agosto	1=0 35".8	8= 1".352
Sept.	1=0 41".1	9= 1".521
Octubre	1=0 46".1	10= 1".690
Nov.	1=0 51".4	20= 3".380
Dicre.	1=0 56".4	30= 5".070

Año de 365 d. = 61".7

$s' = r' = u' - \bar{\omega}$

VALORES DE BOURKARDT

Evección =  $2r - x = (10^{\circ}29'28''.88)$   
 $(2r - x)' = 5^{\circ}. 20^{\circ}31'29''.61$  (por 365 días).  
 $(2r - x)' = 0^{\circ}. 1^{\circ}50'29''.03$  (por 366 días (para año bisiesto).)

Anomalía =  $x - (11^{\circ}5' 6''.84)$   
 $x' = 2^{\circ}. 28^{\circ}43'19''.690$  (por 365 días).  
 $x' = 3^{\circ}. 11^{\circ}47'13''.622$  (por 366 días (para año bisiesto).)

Variación =  $r - 13^{\circ}2'22''.67$   
 $r' = 4^{\circ}. 9^{\circ}37'24''.65$  (por 365 días).  
 $r' = 4^{\circ}. 21^{\circ}48'51''.25$  (por 366 días (para año bisiesto).)

Longitud =  $u + 0^{\circ}. 13^{\circ}26'18''.56$   
 $u' = 4^{\circ}. 9^{\circ}23' 5''.25$  (por 365 días).  
 $u' = 4^{\circ}. 22^{\circ}33'40''.28$  (por 366 días (para año bisiesto).)

Suplemento del nodo =  $180^{\circ} - \Omega$   
 $-\Omega' = 19^{\circ}19'41''.50$  (por 365 días).  
 $-\Omega' = 19^{\circ}22'52''.13$  (por 366 días (para año bisiesto).)

(II)' =  $11^{\circ}. 3^{\circ}. 20^{\circ}32'0''$  (por 365 días).  
 (II)" =  $11^{\circ}. 4^{\circ}. 1^{\circ}31'8''$  (por 366 días (para año bisiesto).)

VALORES DE BOURKARDT (PROLONGACION)

AÑOS	EVECCION	ANOMALIA	VARIACION
1890	4° 8' 19" 57".00	3° 23' 51" 7".00	3° 23' 20" 32".00
1891	0 28 51 28 61	6 22 34 26 69	8 2 57 56 65
B. 1892	4 0 41 55 64	10 4 21 40 35	0 24 40 47 60
1893	9 21 13 25 25	1 3 5 5 94	5 4 24 12 55
1894	3 11 44 54 86	4 1 48 19 73	0 14 1 42 20
1895	9 2 16 24 47	7 0 31 39 42	2 3 30 6 85
B. 1896	3 4 6 53 59	10 12 18 53 08	6 25 27 58 10
1897	5 24 38 23 11	1 11 2 12 77	11 5 5 32 75
1898	2 15 9 52 72	3 39 45 32 46	3 14 42 47 40
1899	8 5 41 22 33	7 8 28 32 15	7 24 20 12 05
1900	1 26 12 51 94	10 7 12 11 84	0 3 57 36 70
1901	8 16 44 21 55	1 5 55 31 53	4 13 35 1 35
1902	2 7 15 51 16	4 4 38 51 22	8 23 12 46 00
1903	7 27 47 20 77	7 3 22 10 91	1 2 50 19 65
B. 1904	1 29 37 49 80	10 15 0 24 57	5 24 39 1 90
1905	7 20 9 19 41	1 13 53 44 26	10 4 10 26 55
1906	1 10 40 48 44	4 12 36 3 95	2 13 53 51 20
1907	7 1 12 18 05	7 11 19 23 64	6 23 31 13 85
B. 1908	1 3 2 47 08	10 23 6 37 30	11 15 10 7 10
1909	6 23 34 16 69	1 21 40 53 99	3 24 47 31 75
1910	0 14 5 46 30	4 20 33 16 68	8 4 24 54 35

AÑOS	LONGITUD	SUPLEMENTO DEL NODO	II	V	VI	VII	VIII	IX	X
1890	14 37'40"58"00	8 27'37"4"00	9 14' 0"00	837	837	780	700	753	506
1891	5 13 4 3 25	9 16 56 45 50	1 4 28 00	250	249	006	007	832	440
B. 1892	10 5 37 43 53	10 0 10 37 03	5 6 9 13	008	700	432	436	948	301
1893	2 15 0 48 78	10 25 30 10 13	8 26 41 13	112	113	741	743	107	330
1894	7 4 28 54 03	11 14 09 0 63	0 17 13 13	526	525	048	049	028	270
1895	11 13 46 50 28	0 4 18 42 13	4 7 45 13	959	958	366	366	187	200
B. 1896	4 0 20 30 52	0 23 41 34 26	8 9 16 26	357	359	001	007	303	154
1897	8 15 43 44 81	1 13 115 76	11 29 48 26	801	802	000	002	383	003
1898	0 25 6 50 06	2 2 29 57 20	3 20 20 26	215	215	307	308	463	083
1899	5 4 29 55 31	2 21 40 38 76	7 10 52 26	628	627	615	615	642	972
1900	9 13 13 6 53	2 11 0 20 26	11 1 24 26	012	020	923	921	622	912
1901	1 23 35 5 81	4 0 20 1 76	2 21 56 26	456	452	231	227	702	851
1902	0 2 20 11 06	4 19 39 43 26	6 12 28 26	870	805	538	533	782	791
1903	10 12 2 16 31	5 8 50 24 76	10 3 0 26	284	277	846	840	801	230
B. 1904	3 4 23 56 79	5 28 22 16 89	2 4 31 39	732	728	182	180	977	675
1905	7 13 50 1 84	6 17 41 58 39	5 25 3 39	145	141	401	401	000	614
1906	11 23 22 7 00	7 7 1 39 89	9 15 35 39	538	554	798	792	137	554
1907	4 2 40 12 34	7 26 21 21 30	1 6 7 39	972	906	105	000	216	493
B. 1908	8 25 18 52 62	8 15 44 13 52	5 7 38 52	430	416	441	430	332	438
1909	1 4 41 57 87	9 5 3 55 02	8 28 10 52	824	830	750	745	412	377
1910	5 14 5 3 12	9 24 29 36 52	0 18 43 52	249	243	657	651	492	317

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1890	0001	6791	0012	3577	3215	4036	0477	3218	9818	062	340	680	358	637	273	329	209	357	751	542
1891	6005	4003	9678	8321	5687	9833	1538	5675	8082	299	700	400	831	231	414	030	722	892	805	708
B. 1892	0015	1801	0382	3351	8404	0023	2956	8233	7570	045	002	190	338	524	585	066	116	313	820	875
1893	9008	9009	0040	8063	0063	1821	3717	0081	6483	552	453	910	811	717	725	454	409	808	913	042
1894	0001	6273	9715	2840	3438	7618	4777	3438	5298	158	814	029	584	911	865	814	821	284	907	208
1895	9094	3486	9381	7584	5007	3415	5828	5895	4162	765	174	349	757	105	005	173	174	759	021	375
B. 1896	0011	1345	0087	2014	8715	9584	0360	8743	3050	441	506	198	364	398	177	570	568	200	075	541
1897	0007	8553	9753	7379	1188	5382	8017	1201	1915	048	927	858	737	692	318	928	921	735	129	709
1898	0006	5761	9419	2163	3990	1179	9077	3638	0778	654	288	577	211	786	468	288	288	273	210	183
1899	9005	2070	9084	6847	6131	6976	0188	6135	9042	201	649	297	684	980	368	617	626	985	297	042
1900	9086	0178	8750	1501	8903	2774	1188	8372	8565	807	010	016	157	173	788	097	078	100	201	208
1901	9079	7287	8410	6334	1074	8571	2250	1031	7370	474	370	739	690	367	870	365	321	635	345	376
1902	9072	4505	8070	1078	3546	4395	3319	3487	6283	081	701	455	103	561	019	735	683	110	389	542
1903	9065	1803	7742	1822	6017	6103	4379	5945	5907	687	092	175	376	735	159	084	093	585	433	709
B. 1904	9084	9032	8454	6833	8825	6335	5488	8792	3945	364	484	094	683	048	330	481	439	096	567	875
1905	9078	6870	8113	6529	1296	2132	6528	1251	2850	970	845	683	556	242	471	839	783	561	561	043
1906	9071	4078	7779	6341	3767	7920	7619	3767	1713	577	206	403	629	436	611	190	135	637	615	200
1907	9061	1287	7445	6665	6293	3727	8979	6105	6577	183	500	123	502	629	751	558	488	512	669	376
B. 1908	9083	9145	8057	6116	9047	9607	9796	9012	9465	809	668	612	600	922	922	925	682	613	793	542
1909	0027	2096	1620	4398	8570	2597	9172	8926	2087	496	310	632	482	116	063	313	235	488	777	710
1910	9070	3562	7483	9094	3080	1461	1918	3927	7183	073	680	351	555	330	263	173	588	903	831	870

## ECUACIONES DE LA LONGITUD DE LA LUNA

$L(\odot)$  = Longitud media + Ecuación del centro + Eveción + Ecuación paraláctica + Variación + Ecuación anual + Ecuación (A) + Ecuación (B) + Ecuación (C) + Ecuación (D) + Ecuación (E) + Ecuación (F) + Ecuación (G) + Ecuación (H) + Ecuación (I) + a + b + c + d + ...

$$\begin{aligned} \text{Ecuación del centro} = & \left(2e - \frac{1}{4}e^2 + \frac{5}{96}e^3\right) \frac{1}{\text{sen } 1''} \text{sen } l + \left(\frac{5}{4}e^2 - \frac{5}{4}\gamma^2 e^2 - \frac{11}{24}e^4 + \frac{135}{32}\gamma^2 e^2 m - \frac{7}{16}e^2 m^2 - \frac{2595}{256}e^2 m^3 - \right. \\ & \left. - \frac{56305}{1024}e^2 m^4 - \frac{5051915}{16384}e^2 m^5\right) \frac{\text{sen } 2l}{\text{sen } 1''} + \left(\frac{13}{12}e^2 - \frac{5}{2}\gamma^2 e^2 - \frac{43}{64}e^4 - \frac{35}{48}e^4 m^2\right) \frac{\text{sen } 3l}{\text{sen } 1''} + \frac{103}{96}e^4 \frac{\text{sen } 4l}{\text{sen } 1''} + \\ & + \frac{1097}{960}e^4 \frac{\text{sen } 5l}{\text{sen } 1''} + \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eveción} = & \left[\left(\frac{15}{4}e - 6\gamma^2 e - \frac{75}{8}e e'^2\right) m + \left(\frac{263}{16}e - \frac{359}{8}\gamma^2 e - \frac{369}{64}e^3\right) m^2 + \left(\frac{48217}{768}e - \frac{19909}{96}\gamma^2 e - \frac{27951}{2048}e^3\right) m^3 + \right. \\ & \left. + \frac{1880537}{9216}e m^4\right] \frac{\text{sen } (2D-l)}{\text{sen } 1''} + \left(\frac{1125}{256}e^2 m^2 + \frac{18495}{512}e^2 m^3\right) \frac{\text{sen } 2(2D-l)}{\text{sen } 1''} + \dots \end{aligned}$$

$$\text{Ecuación paraláctica} = \left[-\left(\frac{15}{8} - \frac{165}{8}\gamma^2 + \frac{105}{16}e^2\right) m - \frac{93}{8}m^2 - \frac{6887}{128}m^3\right] \frac{a}{a'} \frac{\text{sen } D}{\text{sen } 1''} + \frac{15}{8}e' m \frac{a}{a'} \frac{\text{sen } (D-l')}{\text{sen } 1''} + \dots$$

$$\begin{aligned} \text{Variación} = & \left[\left(-\frac{3}{4}\gamma^2 + \frac{75}{16}e^2 - \frac{9}{4}\gamma^4\right) m + \left(\frac{11}{8} - \frac{47}{16}\gamma^2 + \frac{1101}{64}e^2\right) m^2 + \left(\frac{59}{12} - \frac{5149}{768}\gamma^2 + \frac{64271}{1024}e^2\right) m^3 + \right. \\ & \left. + \frac{893}{72}m^4 + \frac{2855}{108}m^5\right] \frac{\text{sen } 2D}{\text{sen } 1''} + \left[+\left(-\frac{33}{32}\gamma^2 + \frac{1425}{128}e^2\right) m^3 + \frac{201}{256}m^4 + \frac{649}{120}m^5\right] \frac{\text{sen } 4D}{\text{sen } 1''} + \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ecuación anual} = & \left[-\left(3e' - \frac{27}{2}\gamma^2 e' + \frac{27}{8}e^2 e'\right) m - \frac{117}{8}\gamma^2 e' m^2 + \frac{735}{16}e' m^3 + \frac{1261}{4}e' m^4 + \frac{142817}{96}e' m^5\right] \frac{\text{sen } l'}{\text{sen } 1''} - \\ & - \frac{9}{4}e'^2 m \frac{\text{sen } 2l'}{\text{sen } 1''} + \dots \end{aligned}$$

$$\text{Ecuación (A)} = \left(-\gamma^2 - \gamma^4 - \frac{9}{4}\gamma^2 e^2 + \frac{675}{32}\gamma^2 e^2 m + \frac{11}{4}\gamma^2 m^2 - \frac{231}{64}\gamma^2 m^3\right) \frac{\text{sen } 2l}{\text{sen } 1''} + \dots$$

$$\begin{aligned} \text{Ecuación (B)} = & \left(-\frac{165}{32}e m - \frac{7317}{256}e m^2\right) \frac{a}{a'} \frac{\text{sen } (D-l)}{\text{sen } 1''} + \left[\left(\frac{45}{16}e^2 - \frac{3}{2}\gamma^2 e^2 + \frac{15}{64}e^4\right) m + \frac{53}{4}e^2 m^2 + \right. \\ & \left. + \frac{263089}{3072}e^2 m^3 + \dots\right] \frac{\text{sen } 2(D-l)}{\text{sen } 1''} \end{aligned}$$

$$\text{Ecuación (C)} = \left[\left(-\frac{3}{2}\gamma^2 e + \frac{195}{32}e^3\right) m + \left(\frac{17}{8}e - \frac{41}{8}\gamma^2 e + \frac{2655}{128}e^3\right) m^2 + \frac{169}{24}e m^3 + \frac{9577}{576}e m^4\right] \frac{\text{sen } (2D+l)}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (D)} = \left(\frac{35}{4}e e' m + \frac{1801}{32}e e' m^2\right) \frac{\text{sen } (2D-l-l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (E)} = -\left(\frac{21}{4}e e' m + \frac{717}{32}e e' m^2\right) \frac{\text{sen } (l+l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (F)} = \left(\frac{21}{4}e e' m + \frac{1233}{32}e e' m^2\right) \frac{\text{sen } (l-l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (G)} = + \frac{105}{16}e^2 e' m \frac{\text{sen } (2l-l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (H)} = -\frac{105}{16} e^2 e' m \frac{\text{sen}(2l+l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (I)} = \left( \frac{13}{12} e^2 - \frac{5}{2} \gamma^2 e^2 + \frac{135}{16} \gamma^2 e^2 m - \frac{35}{48} e^2 m^2 \right) \frac{\text{sen } 3l}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (J)} = +\frac{103}{96} e^2 \frac{\text{sen } 4l}{\text{sen } 1''}$$

$$a = -\frac{3}{4} \gamma^2 e' m \frac{\text{sen}(2r-l')}{\text{sen } 1''} \quad c = -\gamma^2 e \left( 3 + 18 \gamma^2 - \frac{135}{8} m \right) \frac{\text{sen}(2r-l)}{\text{sen } 1''}$$

$$b = -\frac{13}{4} \gamma^2 e^2 \frac{\text{sen}(2r-2l)}{\text{sen } 1''} \quad d = +\frac{1}{2} \gamma^2 e^2 \frac{\text{sen}(2r-2l)}{\text{sen } 1''} + \frac{1}{2} \gamma^4 \frac{\text{sen } 4r}{\text{sen } 1''}$$

$a$  = semieje mayor de la órbita de la luna = 60.2745

$e$  = excentricidad de la órbita de la luna = 0.05490007

$a'$  = semieje mayor de la órbita del sol =  $\frac{1}{\text{sen } 8''.802}$

$e'$  = excentricidad de la órbita del sol = 0.016771

$\gamma = \text{sen } \frac{1}{2} i = \text{sen } \frac{1}{2} (5^\circ 8' 47''.9)$

$n$  = movimiento medio de la luna en longitud =  $13^\circ 10' 35''.03 - 0''.14$

$n'$  = movimiento medio del sol en longitud =  $59' 8''.33 - 0''.14 \therefore m = \frac{n'}{n}$

$g-l$  = anomalía media de la luna

$g'-l'$  = anomalía media del sol

$\lambda - \lambda' = D$  = distancia media de la luna al sol =  $(u - u')$

$\lambda' = (u' = \text{longitud media del sol}), (u = \text{longitud media la luna}) = \lambda$

$\lambda - \theta = F$  = distancia media de la luna al nodo =  $\lambda - \Omega \therefore \Omega = \theta$ .

$\log. e = \bar{2}.7396361$	$\log. \gamma = \bar{2}.6522251$	$\log. m = \bar{2}.8738968$
$\log. e^2 = \bar{3}.4792722$	$\log. \gamma^2 = \bar{3}.3044502$	$\log. m^2 = \bar{3}.7477936$
$\log. e^3 = \bar{4}.2189083$	$\log. \gamma^3 = \bar{5}.9566753$	$\log. m^3 = \bar{4}.6216904$
$\log. e^4 = \bar{6}.9585444$	$\log. \gamma^4 = \bar{6}.6089004$	$\log. m^4 = \bar{5}.4955872$
$\log. e^5 = \bar{7}.6981805$	$\log. \gamma^5 = \bar{7}.2611255$	$\log. m^5 = \bar{6}.3694840$
$\log. e' = \bar{2}.2245553$	$\log. \frac{a}{a'} = \bar{3}.4102898$	$\log. \frac{e e' m}{\text{sen } 1''} = 1.1525133$
$\log. e'^2 = \bar{4}.4491106$		
$\log. \frac{1}{\text{sen } 1''} = 5.3144251$		

#### FORMULAS SEGUN DELAUNAY

$$L = \lambda + 6^\circ 17' 22''.68 \text{ sen } g + 12' 46''.98 \text{ sen } 2g + 38''.61 \text{ sen } 3g + 2''.01 \text{ sen } 4g \\ + 1^\circ 16' 6''.79 \text{ sen } (2D - g) + 24''.69 \text{ sen } 2(2D - g) \\ + 39' 26''.80 \text{ sen } 2D + 10''.4 \text{ sen } 4D - 2' 1''.48 \text{ sen } D \\ - 10' 59''.70 \text{ sen } g' - 9''.8 \text{ sen } 2g' \\ - 6' 51''.70 \text{ sen } 2F - 40''.5 \text{ sen } (2F - g) - 4''.1 \text{ sen } 2(F - g) \\ - 15''.90 \text{ sen } (D - g) + 3' 19''.0 \text{ sen } 2(D - g) + 3' 10''.23 \text{ sen } 2(D + g) \\ + 3' 26''.34 \text{ sen } (2D - g - g') + 1' 55''.5 \text{ sen } (g - g') - 1' 38''.40 \text{ sen } (g + g') \\ + 5''.1 \text{ sen } (2g - g') - 5''.1 \text{ sen } (2g + g').$$

#### CORRECCIONES A LOS COEFICIENTES DE DEMOISEAU

Demoiseau	Corrección (Delaunay)	Demoiseau	Corrección (Delaunay)
+ 6° 17' 19".7 (4.3548585 +)	+ 6° 17' 22".68 (4.3549278 +)	- 6' 51".8 (2.6146863 -)	- 6' 51".7 (2.6145856 -)
+ 12' 46".8 (2.8858134 +)	+ 12' 46".98 (2.8847812 +)	- 17".5 (*) (1.2430308 -)	- 15".9 (1.2012231 -)
+ ..... (.....)	+ 36".61 (1.5636045 +)	+ 3' 31".9 (*) (2.3261310 +)	+ 3' 19".0 (2.2990595 +)
+ ..... (.....)	+ 2".01 (0.3035355 +)	+ 3' 12".2 (2.2837534 +)	+ 3' 10".23 (2.2792847 +)
+ 1° 16' 28".2 (3.6616423 +)	+ 1° 16' 6".79 (3.6596169 +)	+ 3' 26".7 (2.3153405 +)	+ 3' 26".34 (.....)
+ 31".0 (1.4913617 +)	+ 24".69 (1.3925736 +)	.....	.....
- 2' 2".1 (2.0867157 -)	- 2' 1".48 (2.0845035 -)	.....	- 1' 38".4 (1.9929958 -)
.....	+ 1".25 (0.0961683 +)	.....	+ 1' 55".5 (2.0627160 +)
+ 39' 29".7 (3.3746934 +)	+ 39' 26".8 (3.3741652 +)	.....	+ 5".1 (0.7092187 +)
.....	+ 10".4 (1.0169052 +)	.....	- 5".1 (0.7092187 -)
- 11' 13".0 (2.8280151 -)	- 10' 59".7 (2.8193581 -)	.....	+ 38".6 (1.5864618 +)
.....	- 9".8 (0.9896150 -)	.....	+ 2".0 (0.3035355 +)

$$a = - 0''.39 (\bar{1}.5923887 -)$$

$$b = - 4''.07 (0.6100309 -)$$

$$c = - 40''.50 (1.6074895 -)$$

$$d = + 0''.63 \text{ sen } 2(F-l) + 0''.42 \text{ sen } 4F$$

$$\log. 0''.63 = \bar{1}.7971175 + \therefore \log. 0''.42 = \bar{1}.6222955 +$$



# LA TEORIA DEL ELECTRO-CAMBIO ORGANICO

L. L. VASSILIEV - A. L. TCHIJEVSKY  
Miembros correspondientes de la Academia Colombiana de Ciencias (1)

## CAPITULO I

La electricidad atmosférica al manifestarse bajo la forma del relámpago, atrajo la atención del hombre desde los tiempos primitivos. En los escritos de los autores antiguos encontramos la indicación de que durante los periodos de catástrofes naturales, acompañados por fenómenos tempestuosos, se causaban afecciones epidémicas. Y aunque tales observaciones llevan impreso el sello supersticioso del mundo antiguo y de la Edad Media, la idea de una relación o concordancia entre los fenómenos eléctricos de la atmósfera y los biológicos, adquirió mayor prestigio a medida que la ciencia y la humanidad progresaban. Pero no fue sino en el siglo XVIII cuando logró el hombre darse cuenta de qué cosa es el relámpago. Benjamín Franklin y sus discípulos demostraron que la electricidad del rayo y la de una chispa producida en una máquina estática eran idénticas. A partir de esa época pudo formarse la genealogía científica de la electricidad atmosférica. Centenares de experiencias efectuadas a consecuencia de los trabajos de Franklin y de Lemonnier, en la segunda mitad del siglo XVIII, demostraron con certeza que existe una diferencia de potencial entre la superficie de la tierra y la atmósfera, y consecuentemente la corriente eléctrica partiendo del aire cargado positivamente, se dirige hacia la tierra, cargada negativamente.

Como se sabe al presente existe un campo eléctrico permanente en la atmósfera, que aumenta su tensión a medida que se sube. La caída de potencial de la electricidad atmosférica, cerca de la superficie de la tierra, es de 100 voltios por metro, como media. Se descubre la presencia de la electricidad en el aire y se la mide con precisión, por medio de un colector comunicado con un electroscopio y conectado éste a tierra. Durante los fenómenos de una tormenta la diferencia notada puede crecer centenares y millares de veces. Esta diferencia, generalmente, no es continua; los más variados fenómenos geofísicos y meteorológicos están acompañados por oscilaciones de la gradiente del potencial. Existen periodos diurnos, anuales y de once años, en las variaciones de la electricidad atmosférica. Los últimos periodos dependen de la actividad periódica del sol, y, según parece, de su irradiación electrónica.

Qué factores son los que acondicionan el campo eléctrico de la atmósfera y lo mantienen constantemente? Hace más de cien años que la cuestión está planteada. Decenas de hipótesis tendientes a contestarla de manera precisa se han formulado

con el objeto de explicar ese campo eléctrico de la atmósfera. Pero, mientras que la Física y la Meteorología trataban conjuntamente de explicar y estudiar a fondo este problema, surgió la idea en el siglo XVIII, de la posibilidad de aplicar prácticamente las fuerzas eléctricas de la atmósfera a las plantas, a los animales y al hombre. En efecto: con la invención de la máquina estática — que coincidió con los ensayos hechos sobre la electricidad atmosférica — se ocurrió a los biólogos la idea de aplicar este nuevo factor, acabado de conquistar a la naturaleza, a los seres vivientes, plantas en primer lugar, y, en seguida, al hombre.

A partir de los últimos años de la segunda mitad del siglo XVIII, se cuentan por millares las experiencias hechas para conocer la acción de la electricidad atmosférica estática sobre las plantas. Los más eminentes investigadores de los siglos XVIII y XIX efectúan estos ensayos procurando superarse. Sabios muy reputados, como Jallabert, Nollet, Bertholon, Saussure, Volta y Humboldt (comenzando por Mambray (1746) menos conocido) efectivamente rindieron pleitesía a la ciencia en este dominio, en el siglo XVIII. En el siglo XIX, Cundolle, Mattenci, Pelletier, Becquerel, Dubois, Raymond, Berthelot, Grandeau, Volny y muchos otros científicos, demostraron el más vivo interés en este problema y practicaron investigaciones experimentales. En viejos manuales encontramos datos acerca de la manera de emplear la franklinización, con indicaciones de cómo ordinariamente debe instalarse el paciente sobre una placa, puesta en comunicación con el polo positivo de la máquina (el cuerpo cargado de electricidad positiva), mientras que el polo negativo se conecta a la placa colocada en la cabeza del paciente y que está provista de un grupo de puntas, a una distancia de diez a veinte centímetros. Esta indicación, de que la placa de la cabeza debe estar ligada al polo negativo de la máquina estática, presenta un interés muy particular. Aparentemente ello ha surgido como consecuencia de muchas experiencias, que han demostrado que la acción de signo negativo del electrodo de puntas colocado en la cabeza del paciente, es indudablemente la más potente y la más benéfica. Esta opinión colectiva de una época tan anterior a la nuestra, es de muy especial valor para la historia del problema de la acción fisiológica de la aeroionización.

Sin embargo, no todos los médicos se afiliaron a esta opinión: Wichmann afirma que la acción de la electricidad negativa no es siempre favorable a los enfermos, que quedan agitados, quejándose de palpitations, dolor de cabeza, etc. Otros autores, como Vigouroux y Eulenburg, no encuentran ninguna diferencia entre la acción del polo positivo y

la del negativo. Ciertos autores han opinado que la franklinización, administrada bajo la forma llamada "ducha de cabeza"—con el ajuste del electrodo de puntas conectado al polo negativo de la máquina — obra sobre los enfermos de un modo extraordinariamente benéfico; mejora su estado en casos de neurosis funcionales, acompañadas por fenómenos de irritación; alivia los dolores de cabeza, de carácter neurasténico, atenúa el límite de la sensibilidad de la piel (Eulenburg, Wichmann y otros). Mayerhausen empleaba con éxito la ducha de cabeza en el tratamiento de disturbios trópicos en casos de caída del pelo.

Léllor y Monale aplicaban este tratamiento en casos de afecciones cutáneas; Bénédic, en las afecciones del trifacial, en las neuralgias. Muchos autores lo han aplicado en casos de diversas enfermedades, que se refieren a un estado de debilidad. En la clorosis, histeria, anestias, etc., los resultados eran en cada ocasión, precisos y benéficos. Otros autores sostienen la opinión de que el método indicado ejerce, por el contrario, una influencia negativa, excitando a los pacientes. Stein, por ejemplo, afirma que los neurasténicos soportan mal la franklinización. Vigouroux considera su aplicación en la enfermedad de Basedow (bocio exoftálmico) sin duda muy perjudicial. Eulenburg se atiene a una opinión contraria.

Es, sin embargo, necesario anotar que a pesar de los éxitos indudables alcanzados por la ciencia en el dominio que estudiamos, y de que la electricidad estática se aplica aun en la Medicina abundantemente, un estudio profundo y estrictamente sistemático del problema de la acción biológica de la electricidad atmosférica estaba hasta hace poco limitado por el escaso conocimiento de la naturaleza misma de la electricidad del aire. Hipótesis y teorías se sucedían sin que su esencia efectiva se conociera mejor. Es natural que todas estas experiencias realizadas con factores poco conocidos, tenían que sucederse más o menos a ciegas, sin aportar verdadero fruto. Solamente y como efecto de los descubrimientos de Röntgen (1895), de Becquerel (1896) y, sobre todo, de P. y de M. Curie (1898), se logró poner en movimiento nuevas teorías sobre la electricidad atmosférica. En efecto, Elster y Geitel demostraron con certeza que las cargas elementales eléctricas, llevadas por las moléculas del aire atmosférico, eran el factor esencial en la electricidad atmosférica. Se demostró que bajo la acción de tal o cual factor, la molécula de gas, neutra relativamente a la electricidad, se descompone, se disocia, adquiriendo o perdiendo la carga eléctrica elemental. Como consecuencia de esa adquisición o de esa pérdida obtenemos el llamado "ion". El procedimiento de la transformación de una molécula neutra en iones, se denomina "ionización". Las investigaciones efectuadas en los años siguientes por Elster, Geitel, Gockel, Kaller, Ebert, y otros, demostraron que las radiaciones radioactivas del suelo, para las capas inferiores del

aire, y la luz ultravioleta del sol para las superiores, son las principales fuentes de ionización de la atmósfera.

La Medicina ha estudiado, casi hasta el momento actual, la acción — sobre los tejidos y los órganos — de los iones electrolíticos, que se encuentran en los líquidos y en las soluciones. La Medicina práctica ha aplicado la *ionofóresis*. En cuanto a los iones de los gases, iones del aire atmosférico ambiente, ellos no han estado en boga. Ni la Medicina ni la Biología les han prestado atención, aun cuando los iones atmosféricos sean uno de los factores meteorológicos más importantes, y que ocupan en la ciencia moderna puesto a la par con la presión barométrica, la temperatura, la humedad y otros agentes físicos naturales, que incontrastablemente ejercen una influencia en los organismos vivientes. Por otra parte, toda una serie de procedimientos medicinales va acompañada por la formación de iones de las dos polaridades en el aire ambiente que rodea al paciente, y éste los aspira en considerable cantidad. Pueden relacionarse con este fenómeno: la franklinización, la roentgenoterapia, la radiación ultra-violeta, la fototerapia, la darsonvalización, etc. En efecto: la franklinización aplicada como baño electrostático aéreo, o como ducha sobre la cabeza, se acompaña por la formación de una enorme cantidad de iones aéreos, cerca del electrodo cefálico, gracias a la alta tensión transmitida a la campana de puntas por obra del eflujo eléctrico que de ellas se desprende. Además, de los campos electrostáticos de gran potencia surgen cerca de las puntas, en el sitio mismo en que se encuentra la cabeza o una parte del cuerpo del paciente. Precisamente es en estos fenómenos donde está la enorme diferencia que existe entre la influencia sobre el organismo de las corrientes continuas, alternativas (farádicas) y pulsatorias, por una parte, y la de la ducha frankliniana, por la otra. Una teoría que explique a fondo la acción de la ducha electrostática no se ha formulado hasta el momento actual. La mayoría de los médicos que emplean la franklinización, ignoran completamente qué factores físicos intervienen en ella, y emplean términos que nos informan muy poco sobre esto, tales como electricidad estática, "viento eléctrico", "ducha eléctrica", etc. Sin embargo, podemos hablar ahora de dos factores esenciales de la ducha frankliniana: la "ionización", o más bien, el flujo iónico que viniendo de las puntas llega a tal o cual parte del cuerpo del paciente, y el campo eléctrico que surge entre esta parte y las puntas del electrodo, mientras está en marcha la máquina electrostática. Los iones, al mismo tiempo que bombardean la superficie del cuerpo le transmiten sus cargas eléctricas, a consecuencia de lo cual pasa una corriente eléctrica sobre la superficie del cuerpo del paciente. Aun cuando todavía no conocemos la influencia que ejerza sobre el organismo esta corriente eléctrica, extremadamente débil, conocemos ya ciertos mecanismos de la acción del bombardeo iónico.

(1) El doctor L. L. Vassiliev ostenta, entre muchos otros títulos, el de Profesor y Jefe de la Cátedra de Ciencias Biológicas del Instituto Pedagógico de Leningrado; y el Dr. A. L. Tchijevsky el de Director del Laboratorio Central de Ionización de Moscú.

Pero fuera del bombardeo iónico de la superficie de tal o cual parte del cuerpo, hay otro medio por el cual los iones actúan sobre el organismo, en el método de la franklinización. Es éste la *inspiración de los iones al mismo tiempo que el aire*. Hay lugar a suponer que la vía que siguen los iones a través del aparato pulmonar es una de las vías probables por las que se efectúa la influencia del aire ionizado (Piccard, Sokolov, Tchijevsky, Dessauer y Vassiliev). Por eso vemos en el método de la franklinización, y particularmente en la aplicación de la ducha en la cabeza, la base del método de la aeroionoterapia. Efectivamente, encontramos en el estudio de la historia de la franklinización problemas que no hubiéramos podido esperar, y de los cuales nos ocuparemos en la aplicación práctica del método de la aeroionoterapia. Estos dos métodos se parecen tanto más cuanto que deben reconocerse los mismos factores en ambos casos, siendo en ellos los agentes principales que actúan en el organismo: el flujo iónico y el campo eléctrico. Aunque existe una evidente conexión interior entre estos dos métodos — la franklinización y la aeroionoterapia — ya que algunos de sus rasgos son idénticos, el último método surge por sí mismo con independencia de la franklinización, y continúa existiendo como un dominio mucho más rico, más variado y que da mayores esperanzas que la franklinoterapia, a la cual un gran número de individuos no reconoce injustamente sino una importancia sugestiva.

La aplicación del aire ionizado al sujeto enfermo, con fines terapéuticos, posee su propia historia, bastante sumaria. La historia de la aplicación con el mismo objeto, del flujo iónico, es decir del movimiento rápido y estrictamente dirigido del flujo de iones de un solo signo, es aún más breve. Caspari y Aschkinass fueron quienes primero plantearon seriamente la cuestión de la influencia de los iones atmosféricos en el organismo del hombre. En 1901 adelantaron la opinión de que los fenómenos del llamado "mal de las montañas" pueden depender de exceso de iones positivos en las grandes alturas. En esa época en que toda una serie de médicos que disfrutaban de gran fama, hacían escrupulosas investigaciones sobre "el mal de las montañas", la cuestión atrajo la atención general del mundo médico por algunos de sus aspectos enigmáticos. Toda una pléyade de investigadores y de alpinistas eminentes, alemanes en su mayor parte, se entregó entonces al estudio del origen y naturaleza de esta enfermedad. Vemos en esta tarea los nombres de Zuntz, Loewy, Müller, Caspari, Hellpach, Dorno, Durig, Lömer, Hasselbach, Linhard, Speck, Nolda, Stiller, y otros. Saussure hizo las primeras observaciones sobre esta enfermedad en su ascensión al Monte Bianco, y la explicó por una fatiga excesiva del organismo. Bert dice que su aparición es causada por falta de oxígeno. Se han dado, además, otras explicaciones sobre este "mal de las montañas". Así fue como Mosso intentó explicarlo di-

ciendo que es el resultado de una falta de ácido carbónico en la sangre. Como se sabe, la enfermedad de las montañas se manifiesta por los síntomas principales siguientes: molestia en la respiración, cianosis, palpitaciones, náuseas y vómitos, pérdida del equilibrio que termina en colapso, etc. Los accesos de esta enfermedad tienen lugar generalmente en las altas regiones (altura alrededor de 3.000 metros), en los lugares que carecen de cambio de aire libre, en los desfiladeros, pasos estrechos de las montañas, y en las oquedades en que el aire permanece estacionario durante un tiempo sereno, brumoso, acompañado por niebla o lluvia. La hipótesis, enunciada distintamente por Aschkinass y Caspari en 1901, fue comprobada el año siguiente por Caspari, quien emprendió una ascensión especial al Monte Rosa (Sulza) con instrumentos de precisión, para medir la electricidad atmosférica. Observa entonces Caspari una ionización de aire muy poderosa en un sitio conocido por los frecuentes accesos del "mal de las montañas". Allí la cantidad de iones positivos sobrepasaba prodigiosamente a la de los iones negativos. Las observaciones de Caspari permitieron a Czermak dar la explicación de la enfermedad causada por el "jochu", muy semejante al "mal de las montañas". La atribuía a una ionización del aire en el más alto grado. Los trabajos de Aschkinass, de Caspari y de Czermak dieron entonces nuevo curso a la ciencia, la que intentó explicar toda una serie de fenómenos fisiológicos y patológicos por la acción de los iones aéreos, asegurando a estos últimos una importancia biológica.

La idea de una acción biológica de la ionización aérea atrajo la atención del Prof. A. P. Sokolov, físico ruso. Los trabajos de los sabios alemanes aparecieron entonces con los de P. Sokolov sobre el estudio de los diferentes grados de la ionización atmosférica en las estaciones climáticas rusas y en los sanatorios. En el discurso que pronunció este científico en la sesión anual de la "Sociedad balneológica rusa", en Piatigorsk, Sokolov expuso las ideas de los sabios alemanes, antes nombrados, y las completó con sus propias observaciones teóricas. Expuso, al mismo tiempo, una serie de tesis nuevas y audaces, que desgraciadamente no fueron sostenidas y profundizadas, quedando luego en el olvido durante más de veinte años. En 1910, el médico alemán Steffens adelantó el método de tratamiento que denominó "anionoterapia", es decir, tratamiento por los iones negativos o aniones. No existiendo, sin embargo, ninguna teoría sobre la acción de los "aniones" en el organismo, no pudo establecer un punto de vista correcto sobre el método indicado, y el desarrollo ulterior, la profundización de esta idea, justa en su esencia, no pudieron continuar. Hay que anotar, después de Steffens, la sugerión de Korff-Petersen, en 1915. En la misma época, toda una serie de investigadores adelantó ensayos sobre el aire irradiado por la luz ultravioleta, y por consecuencia, fuertemente ionizado. Fue

ron éstos Farkas, Hellpach y Grabley. Debido a la ionización bipolar del aire, que obtuvieron mediante la lámpara de cuarzo, los resultados de sus observaciones fueron confusos y contradictorios. En 1923-1924, Kestner, e independientemente de él Piccard, aplicaron a los enfermos inhalaciones de aire ionizado bipolarmente por una lámpara de cuarzo de vapor de mercurio, y obtuvieron en ciertos casos resultados positivos. Es a esta misma época, de 1922-1924, que se refieren los trabajos de Pech, sabio francés. Podemos citar, en fin, los interesantes trabajos efectuados en la misma dirección, por Zuntz, Dorno y otros autores, en el período de 1910 a 1920.

Por medio de artículos publicados en 1925-26, A. P. Sokolov apeló una vez más a los médicos, invitándolos a estudiar la acción del aire ionizado sobre el hombre, con fines terapéuticos, particularmente en caso de tuberculosis. En todo lo que hemos mencionado antes, vemos la mente de los sabios aproximarse gradualmente a la idea de dirigir y concretar investigaciones especiales sobre la influencia de la ionización de tal signo, en animales y en el hombre. No se pueden atribuir a ninguno de los autores mencionados descubrimientos precisos, en el dominio que tratamos, pero tampoco es posible ignorar los nombres de aquellos que desde principios del corriente siglo, fueron los primeros en plantear la cuestión acerca de la necesidad de estudiar la acción del aire ionizado en los organismos vivientes. Nos referimos especialmente a Caspari, Aschkinass, Czermak y Sokolov.

Las primeras investigaciones experimentales organizadas especialmente sobre la acción biológica de la ionización unipolar, fueron dirigidas en Moscú, por A. L. Tchijevsky, en 1919, independientemente de los autores arriba nombrados. Duraron estas investigaciones hasta fines de 1921, en que fue posible organizarlas en mejores condiciones, equipando mejor un laboratorio adecuado. En 1922, Tchijevsky se propuso estudiar el problema del aire ionizado y su influencia en la actividad motriz y sexual de los animales. Estos trabajos experimentales, terminados hacia 1925, y cuya comunicación se hizo al Laboratorio Práctico de Zoología de Moscú en 1926, demostraron — aparte de las deducciones esenciales de la experiencia — que el aire ionizado, de signo negativo, es un factor profiláctico y terapéutico, al estimular el organismo con una actividad vital renovada. Esta investigación permitió establecer, por primera vez, la influencia del aire ionizado en el organismo animal, de la misma manera que el hecho de una acción completamente diferente de la ionización negativa en relación con la positiva. A. L. Tchijevsky, se servía para este efecto de una red provista de puntas, para obtener una ionización unipolar del aire (luz ultravioleta, rayos X o descargas eléctricas). Tchijevsky consideró especialmente el efluvo eléctrico — efluvo de las cargas a alta tensión sobre las puntas—. Este método resultó ser de los más simples: una corrien-

te de alta tensión, de 50.000 a 80.000 voltios, procedente de una máquina electrostática, de un inductor o de un transformador, se transmite a una red metálica suspendida del techo, sobre aisladores, y provista de puntas en número de 250 por metro cuadrado. Un rectificador del tipo "kenotron", se intercala en el circuito con el fin de obtener una corriente unipolar, mientras que el otro polo de la generatriz se pone a tierra. El sujeto biológico se instala a distancia de un metro de la red de puntas. Dos agentes, aparecen en el aire, entre la red y el polo, al poner en circuito la corriente: el campo eléctrico y el flujo iónico de signo positivo o negativo.

No se producen gases deletéreos cuando se determinan estrictamente ciertas condiciones.

El número de iones formado en el aire por el efluvo eléctrico, es enorme. Alcanza hasta varios millones por un cc. de aire, y depende de la tensión de la corriente en las puntas, es decir del número de kilovoltios. La gradiente del potencial del campo varía también según el número de kilovoltios y alcanza, término medio, de 500 a 700 voltios por centímetro en nuestras experiencias.

Se ha probado por toda una serie de investigaciones que la ionización negativa, en dosis determinadas, ejerce sobre los animales una influencia de las más benéficas: ella excita su actividad vital, su fuerza motriz, su apetito, etc. Por el contrario, la ionización unipolar, de signo positivo, en las mismas dosis, generalmente provoca acciones contrarias. Grandes dosis de ionización positiva causan rápidamente fenómenos de depresión, cansancio brusco y asma.

Estos ensayos confirmaron, pues, la convicción de larga data de los médicos, de que la franklinización negativa es más favorable que la positiva. En 1925, Tchijevsky, tomando como punto de partida los resultados de sus experiencias precedentes, efectuó investigaciones sobre cobayos, a los que se había inoculado artificialmente tuberculosis, y obtuvo indicaciones de un interés bastante grande. Estos ensayos lo indujeron a llevarlos al tratamiento de la tuberculosis pulmonar del hombre.

Los trabajos ulteriores del Profesor A. L. Tchijevsky, efectuados sobre animales y sobre el hombre, en el período de 1926-29, acabaron de convencerlo de la acción benéfica de la ionización en el organismo, lo que le permitió proceder a resolver el problema de la ionización en su aplicación a la cría de ganados, en el arte veterinario, y a la Medicina.

En 1930 le fue posible ponerse al trabajo en una investigación de vasto alcance. Se organizaron entonces investigaciones sobre la ionización en una base directamente industrial, con aves de corral, puercos, conejos, ovejas, bovinos, abejas, plantas, semillas y con muchos otros sujetos biológicos, lo mismo que en el hombre sano y en el hombre enfermo. A consecuencia de tales investigaciones hay grandes materiales acumulados actualmente,

que permiten llegar a conclusiones muy importantes y adelantar soluciones para toda una serie de nuevos problemas.

## CAPITULO II

No podemos detenernos en un detallado examen de todos los materiales reunidos, y nos vemos obligados a limitarnos a una exposición extremadamente sumaria acerca de los hechos esenciales que se refieren a la acción biológica del aire ionizado.

No tomando como punto de partida sino suposiciones teóricas, se podría creer que el aire ionizado alcanzando durante el acto de la respiración los alvéolos pulmonares, ejerce allí cierta influencia específica sobre la sangre. Esta sugestión, hecha por el Profesor Tchijevsky ha sido sustentada por otros autores. En efecto, sería lo más extraño que las cargas eléctricas elementales, afluyendo a la pared alveolar, que no es sino un endotelio con una fina capa de capilares, no produjeran ninguna acción sobre la sangre que corre a lo largo de esos capilares.

El Profesor A. L. Tchijevsky comenzó en 1925 un estudio sistemático sobre este problema; y fue entonces cuando en ensayos hechos sobre cobayos se manifestaron dos fenómenos, esencialmente importantes: un aumento de la hemoglobina en los ejemplares sometidos a prueba, comparados con los de control, y una disminución en la rapidez de la reacción de la precipitación de los eritrocitos (hematíes). Estas observaciones se confirmaron muchas veces por investigaciones ulteriores del mismo autor, durante el período de 1927 a 1930.

En esta misma época el Profesor Tchijevsky (con la colaboración del doctor N. R. Utz), logró constatar en el examen de la sangre de enfermos de tuberculosis pulmonar, el hecho indudable de cierta disminución en la reacción de la precipitación de los hematíes, bajo la influencia de la aeroionoterapia, cuando en ésta predominan los iones de signo negativo. Algunos años más tarde (1931-1933), el mismo fenómeno, es decir, la rapidez de la precipitación de los hematíes, disminuida por influencia del mismo factor, se observó en un material muy grande, por los doctores S. S. Jikharev, B. M. Prozorovsky y V. A. Nikonov, en los enfermos de asma bronquial, de tuberculosis pulmonar y de otras afecciones, en particular en quienes sufren de disturbios del sistema vegeto-endocrino. Una disminución en la rapidez de la precipitación de los eritrocitos (hematíes) también se observó por los doctores N. N. Sizov y G. M. Babadjianian, en experimentos sobre conejos tuberculosos sometidos a la influencia del flujo iónico de signo negativo. En 1932 el doctor R. I. Landa-Glass hizo investigaciones especiales muy minuciosas sobre el mismo tema. El doctor Landa-Glass estudió la variabilidad de la rapidez en la reacción de los eritrocitos, lo mismo que la reacción de la coagulación de los coloides del suero sanguíneo de conejo bajo la influencia del aire ionizado positiva y negativamen-

te. Son de gran interés los resultados que obtuvo.

Tratóse en seguida de la influencia del aire ionizado sobre los glóbulos blancos y los glóbulos rojos. Fue también en 1927 cuando Tsvetkova demostró que la composición morfológica de la sangre blanca de los conejos manifiesta una variabilidad cuantitativa bajo la influencia, tanto de un baño o de una ducha estáticos (del campo eléctrico y la ionización del aire), como del aire ionizado, fuera del campo eléctrico. La reacción de la sangre, relativamente a la variación del número de linfocitos y de leucocitos, es más intensa en la aplicación de la ionización negativa, que en la de la positiva, de la misma manera que la reacción de la sangre de los conejos que se encuentran fuera del campo, es un poco más débil que la de la sangre de los conejos colocados inmediatamente bajo la ducha eléctrica.

M. F. Koulikov ha observado una cierta disminución del número de leucocitos en las vacas bajo la acción del aire ionizado.

La influencia de la ionización negativa sobre la composición cuantitativa de la sangre blanca se ha estudiado especialmente por los doctores V. Nekludov, E. N. Nekliudova y el Profesor A. I. Bojevoldov en los años de 1932-1933. Demostraron estos últimos que la influencia de la aeroionización sobre la sangre blanca se manifiesta por el desarrollo de la leucopenia, que se transforma en seguida en leucocitos. En el cuadro de la fórmula leucocitaria se observa un aumento del porcentaje de monocitos. En fin, los autores citados anotan un aumento del porcentaje de los pseudo-eosinófilos, y una modificación del porcentaje de los linfocitos bajo la influencia de la aeroionización. Según la mayoría de los investigadores el número de los glóbulos rojos crece, sin duda alguna, en los animales, lo mismo que en el hombre, bajo la influencia de la acción del aire ionizado negativamente.

Los ensayos practicados con cerdos (doctor E. I. Simon y F. M. Kazantzev), en vacas (F. Koulikov), en ratas (Profesor V. V. Bunak), y las observaciones hechas en individuos tratados al aire ionizado (doctor S. S. Jikharev, doctor B. M. Prozorovsky, doctor V. A. Nikonov y otros), constatan un aumento del número de hematíes, que aparecen bajo la ionización. La revisión de los resultados obtenidos en el estudio de la influencia del aire ionizado en la composición morfológica de la sangre blanca y roja, nos lleva infaliblemente a la conclusión de que la ionización produce una acción determinada sobre la médula ósea y sobre todo el sistema retículo-endotelial.

Observaciones respecto de la variabilidad de la cantidad de hemoglobina en la sangre bajo la influencia del aire ionizado se han formulado por muchos autores.

En 1925 A. L. Tchijevsky descubrió un aumento de la cantidad de hemoglobina en los cobayos sometidos a la acción del aire ionizado, cosa que se estableció después muchas veces: en 1932 por en-

sayos hechos en vacas (M. F. Koulikov), en conejos tuberculosos (G. B. Babadjianian y otros), y en ratas en el Instituto de la Tuberculosis de Moscou (Profesor V. V. Bunak). En este último caso se observaba en primer lugar un marcado aumento de la cantidad de hemoglobina, comparativamente al control, en seguida esta diferencia disminuía. Los colaboradores del Profesor Tchijevsky, E. I. Simon y F. A. Kazantzev, observaron el mismo cuadro poco más o menos, en cerdos lactantes.

Es necesario anotar al hablar de la influencia del aire ionizado en la sangre, las observaciones hechas sobre el aumento de la catálisis en la sangre de vacas y ratas, por la influencia de una acción sistemática de la ionización. (G. A. Tsibina, Profesor V. V. Bunak). En fin, debemos mencionar los ensayos del doctor D. J. Belegkii, del doctor N. N. Popova y del doctor E. I. Passinkov, quienes demostraron que poco tiempo después de una sesión de inspiración de aire ionizado, el número de aglutinantes en los conejos inmunizados aumentaba notablemente este efecto, el que se conservaba durante un período bastante largo.

El examen de todos los materiales reunidos sobre la reacción de la sangre bajo la influencia del aire ionizado permite formular las deducciones esenciales siguientes: 1º El aire ionizado negativamente estabiliza la fase de la dispersión de la sangre; el aire cargado positivamente baja la estabilidad de los coloides de ella y contribuye a su más pronta caída. 2º El aire ionizado negativamente provoca un reforzamiento del "processus" eritropoyético y estabiliza o debilita el leucopoyético. 3º Se observa en la mayoría de los casos un aumento absoluto en la cantidad de hemoglobina.

El funcionamiento del sistema cardíaco-vascular, bajo la influencia de la inspiración del aire ionizado negativamente, ha sido estudiado por toda una serie de investigadores: el Profesor A. L. Tchijevsky, los doctores V. A. Mikhlin, N. K. Utz, S. S. Jikharev y otros. Ellos descubrieron una acción benéfica del aire ionizado negativamente sobre la actividad del corazón en la arritmia respiratoria, en las taquicardias y en los casos de compensación de la miodegeneración. El doctor Happel del Instituto del Profesor Dessauer, de Francfort, ha estudiado últimamente la influencia de la ionización del aire, tanto positiva como negativa, sobre el pulso. Según este autor, la ionización negativa contribuiría a la disminución del número de contracciones (sístoles) cardíacas; la ionización positiva, por el contrario, parece acelerar un tanto los latidos del corazón.

Resultados de un muy particular interés se han obtenido por varios autores que han observado la acción del aire ionizado sobre una elevada presión de la sangre. El Profesor Tchijevsky, en colaboración con los doctores Mikhlin, Utz, Jikharev y el doctor S. S. Mikhotnich, logró establecer que el aire ionizado produce un efecto saludable en la hipertensión esencial. El mismo problema fue detalla-

damente estudiado por el Profesor Strasburger y el doctor Happel, de Francfort. Estos últimos autores establecieron también que la inspiración de aire ionizado negativamente por individuos de alta tensión sanguínea, produjo una baja brusca de ésta. Esta baja tiene lugar en la mayoría de los casos (62% contra 38%) aun cuando los fenómenos de hipertensión se deban a afección de los riñones. Una hipertensión climática dio en el 91% de los casos, una baja de la presión, reduciéndola a la normal, por un período de tiempo muy largo. La presión de la sangre en hombres bien normales reaccionó también con la inspiración del aire ionizado (iones negativos), con una baja de 5 a 15 mm. de mercurio, volviendo, sin embargo, a la normal, bien pronto después de la inspiración. La ionización positiva del aire no ejerce influencia marcada sobre la presión sanguínea de hombres normales, pero provoca en ellos dolores de cabeza y malestares.

La función respiratoria y, consecuentemente, el cambio gaseoso, se relacionan estrechamente con la actividad del sistema cardio-vascular. En 1901 Aschkinass y Caspari, al mismo tiempo que observaban los síntomas del "mal de las montañas" (disnea, taquicardia, náuseas, tinte azuloso del semblante y de los brazos), cayeron en la cuenta de que la aparición del "mal de las montañas" podría explicarse por una ionización excesiva del aire, lo que Caspari confirmó al año siguiente. Descubrió también que los iones positivos prevalecían enormemente sobre los negativos, en los lugares en los que tenía lugar la mencionada enfermedad.

Estas primeras observaciones se comprobaron en seguida muchas veces por todo un séquito de investigadores de la ionización natural del aire en regiones montañosas (Profesor A. P. Sokolov, señor E. M. Tchenezova y otros). Numerosas observaciones, hechas en condiciones de laboratorio, por el Profesor Tchijevsky y sus colaboradores, demostraron que el aire ionizado provoca reacciones definidas del aparato respiratorio, que se traducen por una disminución o aumento del número de movimientos respiratorios en intervalos de tiempo iguales. La ionización del aire negativo, en la mayor parte de los casos, retarda y calma la respiración; la positiva, al contrario, la acelera. Las observaciones hechas por Happel (1931) y sus ensayos practicados en personas de buena salud, lo indujeron a una deducción análoga. La ionización positiva del aire producía fenómenos semejantes a los que se observan en la molestia respiratoria debida a carencia de oxígeno. Podemos citar, en fin, numerosas observaciones sobre la alcalosis y sobre diferentes neurosis, que coexisten en individuos y animales, con perturbaciones electro-meteorológicas y a las cuales muchos autores (Caspari, Bettmann, Zuntz, Kaigorodov y otros) atribuyen la causa. Todos estos hechos, en conjunto, nos inducen a creer que la ionización del aire ejerce determinada influencia sobre la función respiratoria, ya que la ionización positiva, y más la negativa, producen reacciones contrarias en el aparato respiratorio.

En cuanto al problema relativo a la influencia del aire ionizado sobre el metabolismo orgánico, se han hecho observaciones en esta dirección por muchos investigadores, si no suficientes para dar una solución definitiva del problema, por lo menos capaces de justificar conclusiones preliminares. Son del Profesor Tchijevsky los primeros artículos publicados para demostrar que el aire ionizado negativamente eleva el metabolismo orgánico.

Al practicar ensayos sobre la acción del aire ionizado, y relativos al funcionamiento del sistema nervioso, se llegó a descubrir el fenómeno de una alza del metabolismo en las ratas.

Las experiencias ulteriores efectuadas por el mismo autor, en ratas y en cobayos, y observaciones hechas en el hombre por los doctores D. P. Sokolov, N. V. Utz, P. N. Mirkin, y otras realizadas por el doctor B. M. Prosorovsky, Profesor V. V. Bunak y Profesor K. N. Krjishkovsky en ratas y en palomas, confirmaron plenamente estas primeras observaciones. El Profesor I. V. Dolgikh, el doctor V. P. Peroy y el Profesor V. A. Skvortzov afrontaron de cerca el problema de la variabilidad del metabolismo en las vacas bajo la influencia de una ionización negativa del aire. En esta investigación se anota toda una serie de fenómenos del mayor interés acerca del cambio de sustancias que se atribuyen exclusivamente a la ionización, estimándola como factor estimulante del metabolismo. Es de creer que el estudio ulterior del problema revelará una serie de fenómenos más esenciales, lo que tendrá una gran importancia, tanto teórica como práctica. El doctor Happel, quien en el Instituto del Profesor Dessauer trabaja en estudiar la influencia de los iones positivos y negativos, de acuerdo con observaciones hechas sobre la absorción del oxígeno en la enfermedad de Basedow (bocio exoftálmico), deduce que esta influencia tiene en condiciones patológicas diversas, una acción contraria entre los iones positivos y los negativos, sobre el cambio esencial, siendo tal resultado positivamente acentuado. Se puede, en fin, indicar la influencia de la aeroionización en el cambio salino en el organismo humano, señalado por el doctor B. M. Prosorovsky, con la condición de que dicho cambio se perturbe en los casos de edemas, de la fiebre urticante y otras enfermedades.

Sin embargo, la mayor cantidad de observaciones respecto de la acción del aire ionizado se refiere al dominio de la dinámica en el desarrollo orgánico y a su crecimiento, en conjunto. El Prof. Tchijevsky anotó desde las primeras investigaciones la influencia del aire ionizado en la conducta de los animales (ratas) sometidos a prueba y que soportan sistemáticamente la influencia de una ionización negativa del aire. Estas ratas presentaban un crecimiento más rápido que las de control y presentaban un mejor aspecto exterior, con pelaje más corto y mejor, dando muestras de una generación más robusta y más numerosa. Estos primeros ensayos corresponden a los años de 1919 a 1924; y se con-

firmaron después por un gran número de investigaciones especiales de sus colaboradores sobre toda una serie de animales (aves especialmente), y, en fin, en el hombre mismo (1925-1933). La enumeración de las investigaciones efectuadas por A. L. Tchijevsky en el estudio de la influencia del aire ionizado negativamente sobre la energía del crecimiento no podría tratarse dentro de los límites de este escrito. Nos limitamos, pues, a una enumeración breve referente a los resultados obtenidos. Por los ensayos hechos sobre aves de corral (1930-1932) se probó que el aire ionizado negativamente estimula, definiendo bien las dosis, un aumento más rápido del peso, relativamente al del control. Obtuvo idénticos resultados con experimentos sobre cochinitos mamonos (Dr. E. I. Simon y F. M. Kazantsev), sobre ovejas (V. N. Goloubev) y en conejos (Ch. I. Paik, G. M. Babadjanian y otros). Experiencias realizadas con vacas llevan al mismo resultado (doctor V. A. Skvortzov, Profesor I. V. Dolgich y P. V. Peroy). El Profesor V. V. Bunak en 1932, el doctor A. A. Pérédelsky y G. M. Babadjanian en 1933 obtuvieron aumento en el peso de las ratas y ratones blancos, por influencia de la ionización. Se constató, por el estudio de los materiales obtenidos y como resumen de todos los trabajos efectuados, que la influencia de la ionización en el crecimiento y en el aumento de peso se manifiesta en mayor grado y con preferencia, en ejemplares de animales y de pájaros débiles y poco desarrollados; los ejemplares de aves y animales, de valor completo como peso y apariencia, no reaccionan a la ionización sino débilmente, aunque de una manera positiva, en cuanto al crecimiento y al peso, todo lo cual se confirmó con ensayos controlados al efecto.

Se ha dilucidado también con un material experimental crecido, durante las mismas investigaciones sobre animales y aves, que el aire ionizado posee otras cualidades, cereanas por su naturaleza a las que acabamos de estudiar. Así se ha encontrado que el aire ionizado es un estimulante de muchas funciones fisiológicas.

En los años de 1922-1924, dirigiendo observaciones especiales sobre la actividad sexual de ratas ionizadas, el Profesor A. L. Tchijevsky pudo observar por la primera vez, aumento en la actividad sexual bajo la influencia del factor físico anotado. Las observaciones sistemáticas que efectuó en colaboración con V. A. Kimriakov, sobre la capacidad de postura en las gallinas, constataron hechos que pueden relacionarse también con esta categoría de fenómenos. Además, observaciones escrupulosas referentes al régimen sexual de los cerdos (M. Z. Annensky), de las ovejas (B. I. Goloubev), de las vacas (doctor V. A. Skvortzov), de los conejos, de las ratas y de las abejas (Profesor G. A. Kojevnikov), confirmaron plenamente las primeras observaciones en su parte esencial. Conjuntamente muchos médicos han constatado un aumento de la actividad sexual en el hombre por influencia sistemática de la ionización (doctor V. I. Mikhlin, N. K. Utz, D. P. Sokolov y otros).

Ensayos de ionización, practicados en las vacas, han demostrado un cierto e indudable aumento en la producción de leche. Pero ha sido el doctor T. I. Tchubarev quien ha logrado obtener resultados de particular brillantez en relación con la elevación de la función estimulada de las glándulas lactíferas en la mujer bajo la influencia de la ionización. Observaciones del doctor Tchubarev referentes a nodrizas sistemáticamente sometidas a sesiones de ionización, han llevado a la conclusión de que la aeroionización ejerce una influencia de las más potentes sobre la función secretora de la leche. Hay también que anotar un resultado positivo sobre el crecimiento del sistema capilar en los animales y en el hombre por acción del aire ionizado.

También se hace sentir la influencia de la ionización, en el sistema de las glándulas endocrinas. En efecto, observaciones especiales efectuadas sobre el hombre constatan con la mayor evidencia la influencia de la ionización en el cuerpo tiroides, sobre la hipófisis o glándula pituitaria, en las cápsulas suprarenales y en los ovarios. (Dr. B. M. Prosorovsky). En este caso la influencia de la ionización es tanto más poderosa cuanto más baja sea la actividad funcional de estas glándulas, y consiste principalmente en la igualización de las relaciones perturbadas entre las glándulas endocrinas. Hablando mencionado la influencia del aire ionizado sobre el sistema endocrino, tocamos el problema de la influencia ejercida por el mismo factor en el sistema vegeto-nervioso, estrechamente ligado al aparato de las glándulas endocrinas. Nuestros colaboradores han llegado a la conclusión de que la aeroionización ejerce indudablemente una influencia de las más benéficas en los disturbios que se relacionan con el estado funcional del sistema vegetativo. Pero no es solamente esta sección del sistema nervioso la que reacciona bajo la acción de la aeroionización; otras secciones también están expuestas a su influjo. A. L. Tchijevsky ha anotado desde hace tiempo (1919-1932) ciertos fenómenos en la actividad de animales sometidos a experimentos de ionización: modificación de la fuerza motriz, mayor grado de excitabilidad y toda una serie de fenómenos subjetivos, tales como alegría, depresión, etc.

Fenómenos análogos se han observado en los enfermos durante estos últimos años en el Instituto del Profesor Dessauer y por sus colaboradores; Doctores A. Janitsky, P. Happel y otros. Por regla general se encuentra que el aire ionizado negativamente contribuye a la aparición de un tono vivaz, de alegría y de movilidad. La influencia del aire ionizado positivamente, por el contrario, se acompaña, en ciertas dosis, por la aparición de sentimientos de depresión, de fatiga, de languidez. El doctor Happel ha dirigido ensayos referentes a las reacciones psicofísicas del hombre contra las irritaciones acústicas y ópticas, que tienen lugar bajo la influencia de una aeroionización negativa y po-

sitiva. Los iones negativos ejercen en todos estos casos una acción favorable sobre las reacciones psicofísicas, en el sentido de una disminución del número de errores, comparativamente con los ensayos de control correspondientes.

La obra de Edstrom, concerniente a la solución del problema de la influencia de los iones positivos y negativos del aire sobre las funciones nerviosas, merece que se le preste atención. El autor nombrado asocia en esta obra el método de obtener iones de Dessauer, con el método cronaximétrico de Bourguignon. Su comunicación demuestra que los iones de signo positivo acortan la cronaxia, es decir, que elevan la excitabilidad del aparato nervio-muscular del hombre, mientras que los iones del signo negativo la alargan, o sea; producen una baja de la excitabilidad.

El conjunto de reacciones favorables de toda una serie de funciones fisiológicas de las más importantes bajo el aire ionizado negativamente, se acompaña por una actividad general de los mecanismos protectores. Así observamos, en consecuencia, un debilitamiento considerable y en seguida una desaparición completa de tales o cuales afecciones que se había observado durante años, antes de la aplicación de la aeroionoterapia. Se pueden referir a estas afecciones el asma bronquial (Profesor A. L. Tchijevsky, doctores A. K. Utz, B. M. Prosorovsky, N. S. Zvonitsky y A. N. Obrossov), una serie de perturbaciones vegeto-endocrinas (doctor B. M. Prosorovsky), hipofunciones de la glándula lactífera mamaria (doctor T. I. Tchubarev), afecciones del sistema nervioso, neuralgia, insomnio, impotencia, afecciones cutáneas, eczema, fiebre urticante, prurito, psoriasis, etc.

Toda una serie de síntomas que se refieren a disturbios endocrino-vegetativos desaparecen: ausencia de menstruaciones, caída del pelo, disnea, insomnios, dolores de cabeza, disminución de la capacidad de trabajo y falta de apetito. El aire ionizado contribuye al proceso de la regeneración de los tejidos y a la cicatrización de las llagas (doctor A. N. Pérédelsky y G. M. Babadjanian, doctor L. J. Vilenxin).

Datos hay que permiten suponer que la acción del aire ionizado negativamente es propicia a las formas fibro-productivas de la tuberculosis pulmonar (Profesor A. L. Tchijevsky, doctores N. K. Utz, S. S. Jikbarev y V. A. Nikonov), a los casos no abandonados de tuberculosis de los huesos (doctor B. M. Prosorovsky), a los catarros de las vías respiratorias, a las afecciones gripales, a las poliartritides post-infecciosas, a las infecciones palúdicas, a la anemia, a la hipertonia, a las afecciones climáticas y a las queratitis en los enfermos de tuberculosis y escrofulosos. (Dr. S. A. E. Kalikova y Dr. N. T. Pilman). No hay que olvidar, sin embargo, que el organismo no es favorecido sino por dosis determinadas de aire ionizado y, principalmente, de ionización de signo negativo. Una prescripción de grandes dosis provoca fenómenos de carácter inverso.

Experiencias hechas en animales: insectos y protozoarios, han demostrado hasta qué punto es fácil administrando dosis excesivas, el provocar una detención en el desarrollo de un organismo viviente (doctores M. B. Megendovitch, V. I. Klassovsky y K. A. Gloviskaya). En fin, hay lugar a subrayar que el aire ionizado ejerce, según parece, una cierta influencia en los microorganismos.

Ligado estrechamente al problema de la influencia de los factores eléctricos de la atmósfera sobre las afecciones epidémicas y sobre el desarrollo de enfermedades e infecciones en masa, está el de la acción de los aeroiones sobre los microorganismos, lo que ha sido constatado por toda una serie de trabajos del Profesor A. L. Tchijevsky, lo mismo que por los muy recientes del Profesor F. Vlès, el célebre sabio francés.

Todo lo que hemos dicho antes, nos obliga a prestar una atención exclusiva a este nuevo factor: los iones del aire, en general, y sobre la ionización artificial del aire, en particular. ¿Pero ha sido estudiado el problema concerniente al papel que desempeñan los iones naturales del aire en la actividad vital del organismo? No, ciertamente. Ni siquiera sabemos con precisión si los iones naturales del aire participan en las funciones fisiológicas del organismo.

Ensayos y observaciones de vieja data, del Profesor A. L. Tchijevsky, en relación con este problema, adquieren importancia al presente, como lo han confirmado brillantemente las experiencias hechas por los doctores C. R. Yaglou, D. C. Benjamin y S. P. Choate (Boston). Nos demuestran estas investigaciones que los organismos del animal y del hombre absorben con avidez tanto la ionización natural del aire como la artificial. Todavía ignoramos la manera cómo se efectúa esta absorción. Pero de lo que no puede dudarse es de que el número de iones disminuye brusca y rápidamente en el aire de un cuarto o de un local, tan pronto como hombres o animales penetran en él. Según cálculo de los autores arriba mencionados la ventilación necesaria para el mantenimiento del número normal de iones en un local cerrado, debería ser casi el décuplo del transporte moderno del aire exterior, efectuado por medio de los más nuevos sistemas de ventilación. Es así como problemas parciales, tales como el de la ventilación de los edificios habitados, deben ser reexaminados a fondo, en conexión con la nueva doctrina del rol biológico de los aeroiones.

Hechos todos los cálculos debemos llegar a la conclusión de que la acción del aire ionizado se manifiesta en toda una serie de funciones fisiológicas esenciales del organismo: 1º) en la actividad de los órganos de formación de la sangre; 2º) en la actividad del sistema cardio-vascular; 3º) en el metabolismo general; 4º) en la división celular, en los fenómenos del crecimiento del organismo en general, lo mismo que en el de sus partes, consideradas separadamente; 5º) en el aparato endocrino, y 6º) en las funciones nerviosas.

Es, pues, necesario llegar aquí a la conclusión de que la aeroionización ejerce influencia sobre todo el organismo en su conjunto, y que posee de esta suerte *universalidad* de acción. Hasta cuando el organismo permanece en un estado normal fisiológico la ionización del aire no provoca ningún desplazamiento brusco, ni en un sentido ni en otro, no contribuyendo sino al metabolismo general y elevando la dinámica del crecimiento. Pero apenas el organismo experimenta cualquier disturbio en el funcionamiento de tal o cual órgano o sistema relacionado con la patología, la aeroionización contribuye a la movilización de los mecanismos que reaccionan contra el desplazamiento dado, y tiende a restablecer el equilibrio perturbado para producir un estado de relativa estabilidad.

¿Qué características esenciales, bien determinadas, podríamos encontrar en la acción fisiológica de la ionización del aire, fuera de la universalidad de su acción en el organismo? No creemos equivocarnos al decir que la polaridad es un rasgo suficientemente manifiesto de la acción fisiológica de la aeroionización. Los signos, positivo y negativo, de la carga de iones del aire, ejercen indudablemente una influencia sobre el organismo y sobre sus funciones, influencia que no siempre es idéntica, siendo a menudo hasta directamente inversa. La *especificidad* debe reconocerse como el tercer rasgo característico, después de la universalidad y la polaridad de la acción de la aeroionización sobre el organismo. Algunos autores se atienen a la opinión de que la aeroionización no obra sino de una manera *irritante* en el organismo, es decir, que ella representa una de las formas de la Reizterapia. No puede dudarse de que tal opinión es errónea. No es solamente por las reacciones generales y particulares del organismo como la especificidad de la acción de la aeroionización se pone en evidencia; investigaciones meramente histológicas (doctor B. N. Klossovski y Profesor A. V. Rakhmanov) confirman el hecho de que existe una acción de carácter específico por la ionización sobre tales o cuales tejidos u órganos, acción que difiere enteramente de las debidas a los rayos X o a los ultra-violetas, o a cualesquiera otros métodos de reacción física sobre el organismo.

Otro rasgo distintivo que posee la aeroionización en su acción sobre sujetos biológicos, es su *periodicidad*. Sometiendo sujetos biológicos (animales o semillas) a la acción de los iones del aire, el Profesor A. L. Tchijevsky demuestra que las dosis estimulantes y las retardatorias se suceden alternativamente unas a otras, teniendo la curva de los resultados una forma de zig-zag. Fenómenos de este género tienen lugar en ciertos procesos fisico-químicos, aun cuando hasta el momento actual no pueden ser indicados con certidumbre. Podría pensarse que la acción energética del exterior se acumula y que el organismo la absorbe por cuantas que reaccionan unas sobre otras siguiendo una ley definida, periódica o múltiple.

Hay que considerar, en fin, como último rasgo característico y saliente de la influencia fisiológica del aire ionizado, la *post-acción* de larga duración en la ionización de carácter positivo. Esta *post-acción* conserva su eficacia durante meses, aun quizás durante años, según el género de función o los órganos afectados por la aeroionización. Tal *post-acción* de larga duración ha sido constatada por gran número de investigadores en experiencias hechas con hombres, animales y plantas.

Numerosas y vastas investigaciones emprendidas por el Profesor Tchijevsky y por sus colaboradores, durante estos últimos años, sobre la acción biológica de la ionización artificial del aire (de las dos polaridades) y sobre los resultados esencialmente importantes que de ella se derivan, han dado lugar a los autores de este artículo a crear una hipótesis básica que permite comprender y explicar los mecanismos fisiológicos de la acción del factor físico mencionado.

En nuestra comunicación preliminar publicada en el primer volumen de los "Trabajos" del "Laboratorio Central de Ionización" nos hemos limitado a exponer el concepto general de esta hipótesis en la forma correspondiente a las ideas de los autores en 1932. Después de este año se han organizado trabajos en nuestros laboratorios con el fin de estudiar la acción del aire ionizado sobre los organismos en conjunto y sobre los órganos y sistemas separados de sus funciones, lo que ha completado el archivo experimental que nos permite poner al día una exposición más detallada y mejor fundamentada de estas ideas. La elaboración de tales ideas ha hecho brotar una concepción especial, que ha dejado muy atrás nuestro problema, tal como estaba en su punto de partida, y que nos permite abordar la resolución de ciertos problemas de fisiología que pueden ser en el próximo futuro de enorme significación para la Ciencia.

### CAPITULO III

Nos hemos esforzado por dar en el capítulo precedente una revisión breve de todo el material, basado en hechos, de que la Ciencia dispone en el momento actual y que se refiere al problema de la acción fisiológica y terapéutica de los iones atmosféricos obtenidos artificialmente. Tal revisión nos ha permitido formular toda una serie de tesis de carácter general que debería considerarse como la primera manifestación de una ley empírica establecida sobre el nuevo dominio de los hechos. ¿Cuál será la explicación que pueda darse de estos hechos? ¿Cuál es el mecanismo fisiológico de la acción de los aeroiones?

Responder a esta cuestión sería sencillamente avanzar una *teoría sobre la acción fisiológica y terapéutica de los iones atmosféricos*. Tal teoría no existe. Los científicos no han dado un paso en esta dirección, estimando, según parece, que el problema es prematuro. Nosotros somos de otra opinión.

Una teoría no debe quedarse atrás de los hechos. Hay siempre provecho en que ella se desarrolle y se modifique en conexión continua con los materiales empíricos acumulados. De lo contrario, una acumulación excesiva de hechos no explicados teóricamente, trae de modo inevitable el que una teoría atrasada se vuelva demasiado difícil de resolver. La historia de la Ciencia abunda en ejemplos de este género. *Una teoría o una hipótesis no se presentan como cosa infalible; son un instrumento de trabajo*. Es, pues, necesario que este instrumento poderoso sea utilizado atrevida y oportunamente, pero de manera que, en caso de necesidad, se le pueda rechazar sin vacilación, y reemplazarlo por un nuevo instrumento, todavía más perfecto.

Tomamos por punto de partida el hecho de la *universalidad* de la acción fisiológica de los aeroiones. Como ya lo hemos dicho, el flujo iónico ejerce influencia no solamente sobre las funciones vegetativas y animales de los órganos separados, sino también sobre la marcha general del organismo en conjunto y sobre su estado neuro-psíquico. Desde el punto de vista moderno semejante acción universal sobre el organismo no puede efectuarse sino por el sistema nervioso, o mediante el medio interno del mismo: sangre o linfa. Tratemos de examinar separadamente cada una de estas posibilidades.

¿Podrá el flujo iónico obrar inmediatamente sobre cualesquiera de los elementos del sistema nervioso? La epidermis es el receptor más manifiesto del flujo iónico. Los aeroiones, depositándose sobre la superficie del cuerpo, introduce en él sus cargas. De ahí resulta: 1º La trasmisión a la superficie del cuerpo de la carga eléctrica de tal o cual signo. (Siendo débil el contacto a tierra). 2º El surgimiento de corrientes eléctricas de carácter continuo, en la superficie del cuerpo. (Siendo el contacto a tierra suficiente). Puede preguntarse: ¿estos factores estarían en capacidad de provocar modificaciones funcionales de cualquier clase en los nervios cutáneos o en los aparatos terminales? Las experiencias clásicas de D'Arsonval demostraron que la trasmisión de una carga electrostática sobre la superficie del cuerpo humano no ejerce sino influencia fisiológica poco marcada. Según datos de subsecuentes investigadores la acción de la carga estática sobre el aparato de la piel es insignificante, y aun dudosa. En cuanto a las corrientes eléctricas tampoco puede considerarse su acción fisiológica, teniendo en cuenta su carácter permanente y su muy pequeño valor. Así es como, según los cálculos de Dorno, la intensidad de la corriente atmosférica vertical, que pasa a través del cuerpo de un hombre colocado sobre el suelo en lugar descubierta, no pasa de  $1.96 \times 10^{-9}$  amperios (para una gradiente del potencial de 500 voltios por metro, y siendo el número de iones de 4.000 por  $\text{cm}^3$ ). Los autores de épocas posteriores presentan valores del mismo orden. La intensidad del flujo iónico que ocurre bajo el baño electro-fluvial, so-

brepasa en mucho a la de una corriente vertical en una atmósfera libre. Sin embargo, en este caso también las condiciones de la experiencia siendo corrientes, la intensidad de la corriente que toca al sujeto de prueba, no pasa de  $3 \times 10^{-8}$  amperios por  $1 \text{ cm}^2$ . (Profesor A. L. Tchijevsky). Así no puede haber acción irritante sensible sobre los elementos nerviosos de la piel por causa de corrientes tan débiles.

En el mejor de los casos, estas corrientes tendrían capacidad para modificar electrotónicamente la excitabilidad de los elementos nerviosos; es decir, para hacerlos más o menos sensibles con relación a las irritaciones ordinarias de la piel. Ciertos observadores alegan que existe tal acción electrotónica. Se sabe, por ejemplo, que el flujo iónico de signo negativo, en el eflujo eléctrico que produce la máquina estática, provoca una modificación del límite del sentimiento de espacio y de la sensibilidad táctil y dolorosa de la piel. (Tikotchinskaya — 1928). Hay que decir, sin embargo, que tal influencia sobre la excitabilidad de los nervios cutáneos o de sus aparatos terminales, no basta para explicar el hecho de la *universalidad* de la acción fisiológica de los aeroiones, de su acción sobre las propiedades funcionales de todos los órganos internos, o algo semejante.

No nos queda, pues, sino examinar la segunda de las posibilidades indicadas, a saber: la acción de los aeroiones mediante la sangre. Mientras se trate de un factor original eléctrico nada es más natural que anticiparnos la modificación de las propiedades electroquímicas del sistema coloidal sanguíneo por esta causa. Efectivamente: toda una serie de observaciones nos demuestra claramente que tal modificación existe. Así se observó por primera vez, al constatar la rapidez de la precipitación de los eritrocitos (hematíes). Durante los ensayos realizados en 1928, uno de nosotros ya había notado un retardo en la precipitación, después de la acción del aire ionizado negativamente. (Profesor A. L. Tchijevsky). Este mismo fenómeno se observó en seguida en enfermos de tuberculosis sometidos, con fines curativos, a la acción de aeroiones cargados negativamente (A. L. Tchijevsky y doctor N. K. Utz — 1926-30). Tales observaciones se confirmaron plenamente por un trabajo especial hecho sobre conejos, por el doctor R. I. Landa-Glass, con aplicación electro-efluvia de aeroionización (1932). Según datos de este autor la precipitación de los eritrocitos (hematíes) se retarda en todos los casos observados, después de la acción de los aeroiones negativos, y, por el contrario, se acelera todas las veces que la acción es producida por aeroiones positivos. Esto quiere decir, conformemente a la teoría de la precipitación de los hematíes avanzada por el Profesor Hober, desarrollada por sus discípulos y adherentes y admitida generalmente en el momento actual, que los aeroiones negativos aumentan la carga negativa natural, llevada en la superficie de los eritrocitos, mientras que los aeroiones positivos la disminuyen. Sabemos, al mismo

tiempo, que la intensidad de las cargas de los hematíes está condicionada, en grado considerable, por el estado electroquímico de los coloides del plasma sanguíneo. Es, pues, posible el prever una modificación en la carga natural (negativa también) de la fase coloidal de la sangre correspondiente a la modificación de la carga de los eritrocitos (hematíes). Este hecho fue establecido por los trabajos de Landa-Glass. Mediante la acción sobre un conejo de los aeroiones positivos, la reacción en la coagulación de los coloides del suero de la sangre en presencia del aluminio (reacción de Mateffi-Bruilova), produce copos de concentraciones muy insignificantes de aluminio. Dicho de otro modo, los coloides del suero se vuelven más solubles. Con la acción de los aeroiones negativos, por el contrario, el suero se vuelve más estable, es decir, que deja de coagularse mucho antes de que haya dejado de coagularse el suero de control del mismo conejo.

Estamos, pues, en capacidad de sacar de este hecho una conclusión extremadamente importante: la carga natural negativa, tanto de las partículas coloides del suero sanguíneo como de los elementos esenciales de la sangre (hematíes), se eleva por una aeroionización negativa, y baja por una positiva. Establecido este hecho, se deriva de él para un fisiólogo un nuevo problema de un interés supremo: ¿Cómo pueden efectuarse las modificaciones indicadas en las propiedades electroquímicas de la sangre, debidas a la acción del flujo iónico sobre el organismo? ¿Cuál es el mecanismo de este proceso?

Es dudoso que semejante reacción sea posible por intermedio de la epidermis en el hombre y en los animales de sangre caliente. Por el espesor de la epidermis la débil respiración de la piel no constituye sino la 0,005 a 0,01 parte de todo el intercambio gaseoso; así no puede contribuir sino en muy poco al proceso mentado. Este último podría efectuarse mucho más fácilmente por medio del aparato respiratorio, en particular por medio de los alvéolos pulmonares, dentro de los cuales el aire inspirado se pone en íntimo contacto con la sangre, que corre a lo largo de los capilares pulmonares. Esta vía, para la acción fisiológica de los aeroiones, fue señalada por los primeros que investigaron sobre la influencia de la electricidad atmosférica en el organismo (Caspari, Sokolev y otros). En el momento actual todos los investigadores del problema se adhieren a esta opinión. Observaciones muy interesantes, según parece, de los sabios americanos Yaglou, Benjamin, Choate, etc. (1931), sobre la absorción por el cuerpo humano de los iones naturales del aire que se acumulan en locales cerrados, demuestran igualmente que el receptor principal de los aeroiones es precisamente el aparato pulmonar. Gracias a la presencia en los materiales de construcción de los muros, de altaciones de substancias radioactivas, se establece en los locales cerrados un grado de aeroionización bipolar permanente en el local dado y que se puede medir con ayuda de tal o cual ionómetro, por ejem-

plo, el aparato d'Ebert. El grado de ionización no cambia visiblemente mientras que en la cámara no se encuentren más de dos a tres personas. Pero basta que un grupo considerable de gentes (de veinticinco a treinta personas) entre en la cámara experimental para que la cantidad de iones aéreos comience a disminuir rápidamente y alcance un mínimo en el curso de hora a hora y media (cayendo por ejemplo de 300 a 50 iones por  $\text{cm}^3$ ). Es necesario entonces que las ventanas se abran de par en par, a fin de que el grado de ionización comience a subir. Pero no llega nunca a su nivel primitivo hasta que las gentes hayan desocupado el local. Estas observaciones parecen demostrar que un organismo viviente y que respira, posee la capacidad de absorber los iones aéreos en un grado mucho más considerable que los cuerpos físicos no vivientes. Las mismas experiencias atestiguan que los iones negativos son absorbidos con mayor intensidad que los positivos. Sería de creerse que esta capacidad del organismo se debe mucho más que a la epidermis, a la ventilación pulmonar siempre en acción.

¿Pero llegan los aeroiones a los pulmones? (alvéolos). El Profesor A. L. Tchijevsky fue el primero en abordar la solución de tal problema. En cuanto a su elaboración experimental la debemos a A. Yanitzky (1931). Según sus datos penetran en los pulmones del 14 al 40% de los iones de tamaño medio (los llamados Mg.0-iones), producidos por el aeroionizador de Dessauer, mientras que el 45%, poco más o menos, se queda en la boca, la laringe y la tráquea. N. Woledklitch y F. Dessauer (1931) han calculado que después de una sesión de media hora quedan en los pulmones del paciente cerca de 0,005 mg. de Mg.0-iones, de tal o cual signo. El porcentaje de iones pesados que penetra en los pulmones es todavía más grande; pero es con trabajo como éstos ceden su carga, conservándose esta última casi entera en el aire expirado. Por el contrario, los iones gaseosos ligeros son absorbidos completamente por las vías respiratorias y no llegarán a los pulmones. No podemos estar de acuerdo con la última de estas deducciones. Todo el acervo de nuestros datos sobre la acción fisiológica de los iones ligeros, producidos por el método electro-efluvia, atestiguan que estos iones, contrariamente a Yanitzky, penetran hasta los alvéolos.

Así, pues, los pulmones poseen a la par de los cambios gaseoso e hídrico una función aún desconocida de los fisiólogos, y esta sería la *regularización del estado electro-químico de los elementos coloides celulares de la sangre, efectuada por vía de la inspiración de los iones atmosféricos de tal o cual signo*. Hemos llamado esta función *electro-cambio pulmonar*. Es posible que en ciertos animales cuyo epitelio es simple y desarrollada la respiración por la piel (una rana, por ejemplo), exista un electro-cambio cutáneo, es decir, que los aeroiones obren sobre la sangre a través de la piel. Los experimentos del doctor V. A. Glazov, según parece, dan de ello prueba; un flujo iónico unipolar dirigido so-

bre una rana preparada, ejerce según su signo, tal o cual influencia sobre el período latente de los reflejos de la medula espinal. Pero teniendo en cuenta que tal rana carece por lo general de movimiento respiratorio, un electro-cambio pulmonar no puede tener lugar en ella, y, en consecuencia, la acción indicada de los aeroiones debe atribuirse a una resultante del electro-cambio cutáneo. Sin embargo, esto no es más que una excepción creada por las condiciones artificiales de la experiencia. *El electro-cambio pulmonar* debe jugar un papel predominante, si no único, en el hombre y en los animales superiores.

¿Cuál es, pues, el mecanismo del electro-cambio pulmonar? ¿De qué manera los aeroiones de uno u otro signo pueden modificar el estado electroquímico del sistema coloidal de la sangre? Pueden tomarse en consideración datos modernos para solucionar este problema, que para nosotros es de valor cardinal. Estos datos son: 1º Los que se refieren a las propiedades físicas de los aeroiones; 2º Los que tratan de las propiedades electroquímicas y de las modificaciones del estado coloidal de la sangre, y 3º Los que se refieren a las particularidades electro-fisiológicas de la pared alveolar que separa el aire de la sangre.

Hay fundamento para poder considerar el aire que contiene iones libres, como un sistema coloidal de alta dispersión (Gibbs). Los iones, pesados en el aire (un medio dispersado) presentan la fase dispersiva del sistema original coloidal, que se denomina *aerosol*. Los aeroionizadores más potentes no pueden transformar en iones sino una parte insignificante de las moléculas del aire ionizado (hasta 0,00001). Por consiguiente, la cantidad del *gas iónico* mezclado con el aire es casi insignificante.

Por el estudio de la rapidez del movimiento de los aeroiones en un campo eléctrico se llegó al descubrimiento en el aire de iones de tres valores esenciales: 1º Iones ligeros o gaseosos, los más móviles. (De 1 a 2 cm. por un seg., en un campo de un voltio por un cm., que representan agregados de moléculas gaseosas del orden de cinco a diez reunidas al rededor de la molécula central, que lleva la carga eléctrica); 2º Iones pesados o pulverulentos. (De velocidad de 0,0005 a 0,01 cm. por seg., por voltio cm.) Formados por la precipitación o aglutinación de los iones ligeros con el núcleo de condensación, es decir, con los corpúsculos finos sólidos lo mismo que líquidos: polvo, humo, gotas de lluvia, niebla, etc., etc., y 3º Iones intermedios, de dimensión y movilidad media de 0,01 a 0,02 cm. por seg. por voltio cm., más próximos por sus propiedades a los iones pesados. Los iones Mg.0, que la escuela de Dessauer había utilizado con fines biológicos, pueden referirse a esta categoría de iones medianos que poseen un núcleo material (Mg.0) constituido por 50.000 moléculas, calculadas aproximadamente. La dimensión de los aeroiones determinan, en un grado considerable, sus propiedades. Mientras más pesado es un ion tiene más dificultad en ceder su carga. Por otra parte, las pro-

propiedades de los iones dependen del signo de la carga que llevan. Los iones negativos son más activos que los positivos, en relación con la difusión, la movilidad y la intensidad de ionización. Tales son, a grandes rasgos, las propiedades esenciales del agente que obra en el "processus" del *electro-cambio pulmonar*.

Pasemos ahora a un examen, lo más sucinto posible, del objeto sometido a su acción: el sistema coloidal de la sangre. Este sistema es extremadamente complicado. El plasma sanguíneo representa no solamente una solución coloidal hidrófila, con un medio dispersivo no homogéneo y que contiene corpúsculos de albúmina y de globulina, entre los cuales el fibrinógeno debe ser considerado aparte; también se encuentran en él elementos esenciales heterogéneos: hematias, leucocitos y trombocitos que constituyen una suspensión original celular.

Como ya lo hemos dicho, todos estos componentes de la sangre, coloides lo mismo que celulares, sustentan en la superficie una carga eléctrica negativa. Sin embargo, la magnitud de la carga (electrocinética) del potencial es diferente en estos diversos componentes. Según la concepción contemporánea creada por el Profesor Vlès y su escuela, el signo negativo lo mismo que la magnitud de la carga de los componentes diversos del sistema coloidal de la sangre, están acondicionados por la separación, mejor dicho, por la diferencia de dos valores: la reacción activa de la sangre (pH) y el punto isoelectrico (pHi) de tal o cual componente de ella. Mientras mayor sea esta separación (pH-pHi) más grande es la carga del componente dado. El pH de la sangre es igual, como se sabe, a 7,3 ó 7,4; el pHi de las albúminas sanguíneas equivale a 4,6; el de las globulinas a 5,4 y el del fibrinógeno a 8,0 más o menos. De aquí resulta que la mayor de las cargas se sustenta por las albúminas, una considerablemente menor por las globulinas y otra, todavía más pequeña, por el fibrinógeno. El punto isoelectrico de los hematias oscila en casos diferentes, entre 5,6 y 6,5 del pHi.

Es para nosotros cuestión de una particular importancia el saber cuáles son los factores capaces de modificar el valor de las cargas, coloides y celulares, de los componentes de la sangre. Se sabe que el pH de la sangre, gracias a su mecanismo de una regulación perfecta, es exclusivamente estable y fijo en relación con su magnitud. Los puntos isoelectricos de los componentes separados de la sangre son, por el contrario, bastante móviles, y pueden modificarse entre límites considerables bajo la influencia de las sustancias contenidas en la sangre: los electrólitos (cationes de K, Na, Ca.) y no electrólitos de los diferentes compuestos orgánicos. El suero de la sangre humana, analizado por el método de la electroforesis, constata la existencia de tres puntos isoelectricos, por lo menos, cerca del pH 5,5 ( $\alpha$  puntos), 10-12 ( $\beta$  puntos) y 5 ( $\gamma$  puntos). Los puntos  $\beta$  y  $\gamma$  son variables, el  $\alpha$  al

contrario, es muy estable en los individuos enanos (sobre todo hombres) y no se aparta sino en las afecciones infecciosas agudas. (Vlès y de Coulon, 1929). Así, pues, encontramos como factor esencial, que modifica el tamaño de la carga de los componentes coloides y celulares de la sangre, la separación, en una u otra forma, de su punto isoelectrico. El segundo factor que influye sobre la dimensión de la carga es la modificación de la constante dieléctrica del plasma sanguíneo, propiamente dicho: de su medio dispersivo.

Según datos del Profesor I. Perrin (1902-1904) y de otros investigadores que le sucedieron, la intensidad de los "zole" y, consecuentemente, la carga de sus corpúsculos, es tanto más grande cuanto mayor es la constante dieléctrica del medio dispersivo. Pero tanto el valor de la constante dieléctrica como la posición del punto isoelectrico, dependen del contenido de la sangre, absoluto y relativo, de diversos iones y de los no-electrólitos orgánicos. En vista de que los dos factores indicados que determinan el signo y la dimensión de la carga de los componentes de la sangre, son variables en una proporción bastante alta, sería de creer que debe ocurrir lo mismo con toda clase de influencias. Esta deducción está plenamente confirmada por los hechos. Kowaczewsky ha descubierto que en ciertas afecciones (sífilis), el suero (carga de globulinas) fuera de que disminuye mucho, se modifica, es decir, que la carga natural de las globulinas se transforma de negativa en positiva; después de haber pasado por cero. La carga de los eritrocitos (hematias) es también variable, como lo atestiguan la sensibilidad y la solubilidad de la reacción, con la precipitación.

Así, pues, el aire ionizado, este *aerosol*, actúa en el proceso del *electrocambio pulmonar* sobre el *hidrosol*, sistema coloidal de la sangre, aunque esta acción no sea inmediata, por el intermedio de la barrera celular, que es la pared alveolar. Es, pues, necesario examinar las propiedades esenciales de esta barrera.

Procuremos recordar que, según los más recientes datos, la construcción morfológica de la pared alveolar es mucho más sencilla de lo que se creyó al principio. Se ha encontrado que no existe epitelio alveolar y que la sangre no está separada del aire ionizado sino por el endotelio, es decir, por una capa simple de células planas epiteliales. Sin embargo, es ese el problema que nos interesa resolver: ¿Qué propiedades electroquímicas posee esta barrera celular? Al hacer esta pregunta tocamos de cerca uno de los problemas más complicados: el problema de la carga eléctrica de las membranas celulares y de los coloides dentro de las células del plasma.

El hecho de la permeabilidad selectiva de las membranas celulares, en relación con los iones de signo inverso, ha servido de punto de partida para emitir concepto sobre el potencial de la membrana en las células. Las membranas celulares son per-

meables a los cationes de preferencia y quizás lo sean exclusivamente, como lo han establecido los experimentos de Netter (1928) y de otros autores. En el punto en que están nuestros conocimientos sabemos que los eritrocitos (hematias) son la única excepción, pues sus membranas no permiten penetrar a los cationes sino a los aniones (Mond y otros).

Bernstein, apoyándose en el hecho de la permeabilidad selectiva para los cationes de la enorme mayoría de las membranas celulares, avanzó, en 1912, su teoría clásica de las corrientes bioeléctricas, conforme a la cual se constituye en la superficie exterior de las membranas, en el medio líquido que las baña, una capa de cargas positivas que retiene electrostáticamente otra capa muy semejante de cargas negativas, en la superficie interior de la membrana. De aquí se sigue que la membrana de las células vivientes está permanentemente polarizada. Según los mismos cálculos de Bernstein, la membrana de los hematias debería estar polarizada inversamente, es decir, tener una capa de cargas negativas en su superficie externa, mientras que en la interna debería haber una capa de cargas positivas.

La teoría de Bernstein, sin haber perdido hasta el momento actual su importancia para la Electrofisiología, nada dice, sin embargo, de la carga de la membrana misma, es decir, de los coloides que la constituyen. Se han hecho tentativas para resolver el problema mediante la teoría de la permeabilidad selectiva de las membranas que Michaelis elaboró experimentalmente. De acuerdo con esta teoría, la membrana celular deja pasar selectivamente los iones (cationes) cargados positivamente, porque ella misma, es decir, las partículas coloides de que está constituida, están cargadas negativamente. Por consiguiente, según Michaelis, las superficies de las células deberían sustentar una carga negativa. En cuanto a los hematias (eritrocitos) permeables a los iones negativos (aniones), deberían estar cargados positivamente, según la misma teoría. Todos los métodos que hoy se aplican para determinar el signo de la carga de los elementos celulares (métodos de la electroforesis, de la electroósmosis, de la coloración vital de las células, etc.), confirman la concepción de Michaelis referente a la carga electro-negativa de la superficie de las células. Sin embargo, estos mismos métodos conducen a un resultado contradictorio en relación con los hematias. Estos últimos, lo mismo que todas las otras células se mueven hacia el ánodo en un campo eléctrico, manifestando con ello una carga negativa, mientras que teóricamente deberían llevar una carga positiva y dirigirse hacia el cátodo.

Todas las tentativas hechas para aclarar esta contradicción de una distribución en mosaico de las cargas positivas y negativas (predominando éstas en la superficie de los hematias) no soportan la crítica, porque en tal suposición la membrana de los hematias debería introducir tanto a los catio-

nes como a los aniones, cosa que en realidad no sucede. La explicación que tal vez pueda aclarar la cuestión, está en el supuesto avanzado por Hardy (1913), en virtud del cual la dirección de las células y de los hematias en un campo eléctrico se determina, aparte de su carga superficial, por la carga que está en el interior de las formaciones coloidales (el citoplasma y el núcleo). Es preciso recordar que, según los datos de este autor obtenidos mediante la aplicación del método de la micro-electroforesis, se efectúa en el interior de las células una distribución por zonas de las cargas: los coloides del citoplasma se cargan positivamente, en tanto que la superficie del núcleo, por el contrario, se carga negativamente, es decir, del mismo modo que la superficie de la membrana celular. Sin embargo, se han obtenido muy recientemente datos experimentales que demuestran que los coloides del citoplasma están cargados negativamente.

Resumiendo todo lo dicho sobre el problema de los potenciales celulares podemos decir que la teoría de Bernstein, aunque explica admirablemente el origen de las corrientes bio-eléctricas, es impotente para traducir el hecho de la permeabilidad iónica selectiva de las membranas; la teoría de Michaelis, por el contrario, explicándonos la permeabilidad selectiva de las membranas, no puede informarnos sobre el origen de los fenómenos electrofisiológicos. Algunos hechos establecidos mediante la electroforesis y otros métodos modernos, nos permiten sentar un juicio inmediato sobre los potenciales celulares, que son contradictorios a una u otra de estas hipótesis. De tal suerte, no tenemos a nuestra disposición dato alguno determinado y definitivo referente a las cargas exteriores e interiores del objeto que nos interesa: la pared endotelial que separa el *aerosol* de los alvéolos del *hidrosol* de los capilares.

#### CAPITULO IV

Teniendo en cuenta todos los datos expuestos en el capítulo precedente, volvemos a nuestro problema esencial: el mecanismo del *electrocambio pulmonar*. Hay que subentender en él dos posibilidades que vamos a examinar sucesivamente.

Hé aquí la primera. Encontrándose los *aeroiones* en los alvéolos penetran a la sangre por medio de la pared endotelial, sin perder ni modificar la carga que llevan. Habiéndose introducido en la sangre los *aeroiones* suben o bajan, según sea el signo de su carga, la carga electronegativa de las partículas coloidales del plasma sanguíneo, provocando con ello un alza o una baja de la estabilidad, tanto de las partículas mismas como de la suspensión de los hematias. Esta concepción sería de las más simples si fuera posible admitir el hecho mismo de la penetración de los *aeroiones* a través de la capa de las células endoteliales.

Desgraciadamente, la hipótesis de la penetración, enunciada en su tiempo por Sokolov y sustentada por algunos otros autores, se nos presen-

ta como poco probable, por muchos motivos. El paso de los aeriones a través de la membrana semi-permeable de las células endoteliales debería sujetarse a ciertas leyes a las cuales se somete el paso de los iones electrolíticos ordinarios, y, en particular, a la ley de la penetrabilidad selectiva. Dicho de otro modo, la membrana de las células del endotelio, cargada negativamente, no puede ser penetrable sino para los aeriones positivos. Sin embargo, sabemos que los componentes de la sangre se modifican igualmente, tanto bajo la influencia de los aeriones positivos como de los negativos. Además, es dudoso que los iones ligeros de los gases, entregando tan fácilmente su carga, puedan conservarla en su paso a través de la masa de los coloides, hasta el interior de las células cargadas negativamente. En cuanto a los iones de dimensiones medias (sin hablar de los pesados a los que la escuela de Dessauer atribuye la mayor acción fisiológica) su paso a través de la membrana celular nos parece más que improbable. El paso de los aeriones medios, que sustentan un "núcleo" material constituido por más de 50.000 moléculas de substancia insoluble (MgO), significaría una perforación mecánica de las membranas celulares.

Por tal motivo la hipótesis de la penetración debe considerarse como inverosímil. Esto nos llevó en 1932 a enunciar otra hipótesis. Según esta última los aeriones no penetran en la sangre, y no hacen sino devolver su carga a la pared endotelial, por la vía de la absorción. Pero esta transmisión de la carga por la pared endotelial ¿cómo podría tener por resultante las modificaciones electroquímicas de la sangre, que ya conocemos? En el estado actual del problema referente a los potenciales de las membranas celulares, únicamente podemos contemplar una solución alternativa del mismo.

Si tomamos por base la teoría de Bernstein, lo que hemos hecho en nuestro precedente trabajo, esta cuestión podría tratarse así: los aeriones negativos, absorbidos por la pared endotelial, compensan parcialmente la carga positiva concentrada en su superficie, lo que debe traducirse en una despolarización parcial de la membrana celular. Con todo, la despolarización de las células endoteliales tiene por consecuencia un aumento relativo de las cargas negativas de las partículas coloides del plasma y un reforzamiento de la polarización natural de los eritrocitos (hematíes). Dicho de otro modo: ella provoca la estabilización, tanto de los componentes coloides como de los celulares de la sangre, lo que se ha establecido por las investigaciones mencionadas antes. Los iones positivos deben, naturalmente, producir un efecto inverso.

Este problema podría tratarse de otra manera si adoptamos el punto de vista de Michaelis: los aeriones positivos, depositándose sobre la pared endotelial, bajan su carga negativa natural. Uno se preguntará entonces: esta baja de la carga negativa de la pared dicha ¿cómo podría obrar sobre la car-

ga negativa de los hematíes y de las partículas coloides del plasma sanguíneo?

Detengámonos para responder a esta cuestión en el análisis del hecho ya señalado, de la influencia descargante de los coloides del plasma sobre los hematíes. Si la carga negativa de los corpúsculos albuminosos del plasma baja, esto trae consigo una baja de la carga negativa de los hematíes. Mientras menos cargadas estén las partículas albuminosas que rodean a los hematíes, más los descargan. Es así como la acción del fibrinógeno es la más descargante; la de las globulinas es un poco más débil y la de las albúminas lo es aún más. Hober y Mond (1922) se forman una idea del mecanismo de este fenómeno tomando como punto de partida los datos de Reistetter referentes a la acción descargante de la albúmina sobre la solución coloidal de hidrato de óxido férrico cargado positivamente. La experiencia nos demuestra que la albúmina, cuyas partículas llevan una carga negativa considerable, descarga las partículas del óxido férrico. Según los autores citados, los hematíes no difieren de las partículas de óxido férrico — desde el punto de vista electroquímico — sino porque en lugar de ser electro-positivos son electro-negativos. También el "processus" de su descarga debe ser idéntico, con la sola diferencia de que en el caso dado la más fuerte de las acciones correspondería a la globulina. Dognon (1931) es de otra opinión sobre este fenómeno: la disminución de la carga negativa de los coloides del plasma se explica en virtud de la inducción electrostática cuando surgen cargas positivas en la superficie de los hematíes, lo cual se manifiesta por una precipitación acelerada.

Pero sea lo que fuere, es el hecho mismo el que tiene para nosotros la mayor importancia: la baja de la carga de los coloides del plasma conduce a la descarga de las células suspendidas en el interior de este plasma. Siendo esto cierto ¿por qué no existiría acción inversa? Una baja de la carga de las células endoteliales no podría descargar, a su turno, las partículas coloides de la sangre? Nosotros creemos que esta suposición es cierta, aun cuando no se pueda aún apoyarla con datos experimentales. Es permitido afirmar, desde el punto de vista lógico únicamente, que no nos enfrentamos en este caso, como en muchos otros, a una acción electroquímica de las partículas coloides sobre las células, sino a una acción recíproca, es decir, a una acción simultánea y conjunta de las células mismas sobre las partículas coloidales.

Adoptando esta tesis estamos en capacidad de concebir el mecanismo del *electro-cambio pulmonar* en plena correspondencia con la teoría de Michaelis y con datos muy recientes sobre los potenciales eléctricos de las células y de la sangre. Los aeriones, cargados positivamente, al absorberse sobre la membrana de las células endoteliales cargadas negativamente, la descargan parcialmente, lo que trae una descarga parcial de los coloides albuminosos de la sangre, sangre que corre a lo largo del

capilar pulmonar, de donde resulta la baja establecida por la experiencia de la estabilidad de los coloides. Una disminución de la carga negativa de los coloides sanguíneos trae a su vez, una descarga parcial de los eritrocitos, de donde surge una reacción acelerada de la precipitación establecida por la experiencia.

Siendo correcto este argumento para la acción de los aeriones positivos debe igualmente serlo para la acción de los negativos, el "processus" debiendo entonces efectuarse en sentido inverso: los aeriones cargados negativamente, refuerzan la carga negativa de la membrana de las células endoteliales, lo que significa un reforzamiento de la carga negativa de los coloides albuminosos de la sangre. De donde el alza establecida por la experiencia.

Tal es, esencialmente, la nueva variante de nuestra hipótesis sobre el mecanismo del *electro-cambio pulmonar*. Es de suponer que tiene ventajas intrínsecas, comparativamente, a la primera variante construida sobre la base teórica de Michaelis y nuevos datos sobre los potenciales eléctricos de los tejidos y de la sangre. Al mismo tiempo nos damos plenamente cuenta de la responsabilidad de nuestras construcciones teóricas, todavía muy alejadas de un fundamento experimental suficiente. Sin embargo, desde luego que los aeriones no penetran en la sangre y no hacen sino ser absorbidos por la pared endotelial, ninguno de los factores que conocemos capaces de modificar la carga de las partes componentes, coloides y células de la sangre, ni la separación del pH, ni la del pHi, ni la modificación de la constante dieléctrica pueden actuar en este caso. Así es necesario avanzar un nuevo factor: la recíproca acción electrostática entre las cargas de las células y el sistema coloidal de la sangre, para explicar el hecho establecido del *electro-cambio pulmonar*.

Entonces un nuevo factor surge ante nosotros, necesitándose así adelantar toda una serie de ensayos modelos que puedan confirmar la existencia de la acción recíproca supuesta y explicar sus particularidades. Hay que averiguar, por ejemplo, si la carga electrostática del tubo metálico no influye sobre la carga de las partículas coloidales de la solución que recorre este tubo e, inversamente, si el potencial de las partículas coloidales no ejerce influencia sobre el potencial del tubo mismo.

Pero volvamos al curso esencial de nuestro análisis. Sabemos que los aeriones negativos habiendo penetrado en los alvéolos, estabilizan el sistema coloidal de la sangre, elevando la carga natural de sus componentes, y que los aeriones positivos, muy al contrario, bajan la estabilidad del sistema por vía de una disminución de la carga de sus componentes. Así la baja de la estabilidad del sistema coloidal de la sangre acompaña generalmente a un estado anormal del organismo. Una reacción acelerada de la precipitación de los hematíes, observada en muchas afecciones, da testimonio de ello. Los

muy interesantes datos obtenidos recientemente por el doctor L. P. Brullova, ponen aún más de manifiesto este fenómeno. Una baja brusca de la estabilidad de los coloides albuminosos del suero sanguíneo con relación al coagulador (catión de aluminio), es un signo de un mal estado del organismo y un síntoma precursor del fin letal que lo amenaza.

Tomando en consideración estos últimos datos se llega a la conclusión de que los aeriones negativos al levantar la carga natural de los componentes de la sangre mejoran sus propiedades funcionales; los aeriones positivos, provocando una descarga de los componentes sanguíneos, deterioran, por el contrario, las propiedades funcionales de la sangre. ¿Cuáles serán las consecuencias para los tejidos, los órganos y todo el organismo, de una mejoría o una deterioración provocadas por los aeriones sobre las propiedades electroquímicas y funcionales de la sangre? Todo el conjunto de hechos expuestos en el capítulo II, al hablar de una acción fisiológica polar de los aeriones de signo contrario, dicta la respuesta a tal pregunta. Un alza de la carga natural negativa de los componentes (coloides y celulares) de la sangre tiene una influencia estimulante y benéfica sobre la actividad funcional de los tejidos y de los órganos; una baja de la carga, por el contrario, ejerce en todo ello una influencia desfavorable.

Es así como llegamos a una conclusión muy verosímil y esencialmente nueva: la sangre puede obrar sobre el estado funcional de los tejidos y de los órganos que baña por los agentes químicos que acarrea (substancias orgánicas e inorgánicas) y por su fase coloidal, o, por mejor decir, por las cargas eléctricas de sus componentes (coloides y celulares). Siendo esto cierto, hay otras tantas probabilidades para el caso opuesto: las cargas eléctricas de los elementos celulares pueden, a su vez, ejercer una influencia sobre el estado electroquímico del sistema coloidal de la sangre. A esto lo hemos llamado *electro-cambio "tejidual"* (de los tejidos). Tal acción recíproca electroquímica puede ser también electrostática, entre los sistemas coloidales de los tejidos y los de la sangre. Todo el conjunto de hechos ya citados, nos muestra que la existencia de este proceso es no solamente posible sino quizás necesario. En efecto: si es incontestable que los aeriones no cambian primitivamente sino las propiedades electroquímicas de la sangre, esto significa, precisamente, que estas modificaciones electroquímicas de ella son la causa única de las modificaciones funcionales de los tejidos y de los órganos que tienen lugar por la acción de los aeriones.

A primera vista esta tesis nos puede aparecer como imprevista. Pero no es difícil citar muchas observaciones, conocidas desde hace tiempo que, a nuestro juicio, la justifican. Es así como Starling, cuando pasaba una solución isotónica de NaCl a través de los tejidos de la pata de un perro, obser-



vó el surgimiento de un estado edematoso de tales tejidos, el cual desapareció cuando hubo reemplazado la solución fisiológica por sangre desfibrinada. El edema apareció también con la filtración de la solución de Locke. Así Bayliss tuvo éxito al quitar este defecto a las soluciones fisiológicas salinas por medio de la agregación, como fase coloidal, de un 6 a un 7% de goma arábiga. Este medio sencillo de mejorar las soluciones fisiológicas, se ha empleado desde entonces con éxito en la práctica médica.

¿Cuál es, pues, el punto esencial? Bayliss mismo explica este fenómeno, descubierto por él y por Starling, atribuyéndolo a una presión osmótica suplementaria, provocada por la fase coloidal de la sangre o de la solución.

Schade apreció esta presión llamándola "oncótica" para distinguirla de la osmótica, provocada por la fase cristalóide. Podemos citar los datos de Schade y de Govarts, favoreciendo la interpretación de Bayliss, para demostrar que la presión "oncótica" del suero en los enfermos edematosos, indica una cierta baja (de 25 a 18 mm. de la columna mercurial), lo que puede depender de un aumento de la cantidad de globulinas, comparativamente con la de las albúminas. (Es necesario recordar que la presión "oncótica" de las globulinas es cuatro veces más pequeña que la de las albúminas).

De todas maneras, la explicación avanzada por Bayliss nos parece poco convincente. Del valor total de las presiones osmóticas de la sangre (600 mm., más o menos, de la columna de mercurio), lo que corresponde a la fase colóide no es sino un 0.5%, más o menos. Si lo esencial no fuera sino un aumento insignificante de la presión osmótica de la fase cristalóide, la goma arábiga añadida a la solución fisiológica de la sal, podía ser reemplazada por un pequeño aumento de la concentración de uno de los componentes de la solución (del NaCl, por ejemplo), lo que en realidad no lleva al fin deseado. No se trata, pues, de aumentar la presión "oncótica" de la fase coloidal. ¿De qué se trata, entonces?

En nuestra opinión las propiedades electroquímicas de la fase coloidal (*las cargas eléctricas negativas*) que, paralelamente a los componentes de la sangre (coloides y celulares) llevan en sí mismas las partículas de la goma arábiga, constituyen el punto capital del fenómeno. El grado de la capacidad hidrófila de los coloides tejidulares está acondicionado, como se sabe, por el tamaño de la carga de sus partículas. Si suplimos la sangre, haciendo pasar una solución fisiológica privada de la fase coloidal cargada a través de los vasos, excluimos el mecanismo del electro-cambio tejidular y por ello mismo modificamos el nivel de la capacidad hidrófila de los coloides tejidulares. Añadiendo a la solución fisiológica partículas de goma arábiga cargadas (ensayo de Bayliss) o bien supliéndola por sangre desfibrinada con sus componentes albuminosos cargados (ensayo de Star-

ling), reducimos el "processus" del electro-cambio tejidular, y por ello mismo volvemos a lo normal, tanto en la dimensión de la carga de los coloides celulares como en el grado de su capacidad hidrófila correspondiente.

Las investigaciones del Profesor F. Vlès y del doctor A. de Coulon (1925-1926) no son de menor valor para el punto que avanzamos. Estos autores han establecido, mediante el método de la electrofóresis, que el punto iso-eléctrico de los coloides de un músculo (reducido a polvo en estado de congelación) tiene una constante de cerca de 7.0 del pH.

Es de notar que después de la introducción subcutánea en un animal (ratón de estudio o prueba) de una suspensión químicamente neutra de carbón de madera o de esmeril, cuyas partículas llevan una carga negativa, el punto isoelectrico del músculo cae en algunos días hasta 5.0 del pH, y no vuelve a lo normal sino muy lentamente (al cabo de varios meses). Podemos afirmar, en vista de que el pH del músculo queda en el mismo punto en esta operación, que la fase coloidal introducida en el organismo aumenta la carga natural negativa de los coloides del tejido muscular. El mecanismo de este efecto notable nos es desconocido. Pero sea lo que fuere, el hecho en sí mismo nos parece suficientemente significativo.

Es posible decir que cualquiera que sea la vía: por la sangre (método de Bayliss), por la linfa (método de Vlès) o mediante las vías respiratorias (método de la aeroionización) para introducir en el organismo un colóide químicamente neutro, apto para no obrar sino por su carga eléctrica (goma arábiga — experiencia de Bayliss, carbón — experiencia de Vlès, Mg.O — según Dessauer), el mismo efecto aparece en todos estos casos: una modificación de la carga eléctrica de los coloides de la sangre y de los tejidos.

Así, pues, la idea de un electro-cambio tejidular nos es sugerida por toda una serie de hechos establecidos por diferentes investigadores en diversas épocas. ¿Cuál es, pues, el mecanismo de este proceso hipotético? Presumimos que en su esencia es semejante al del *electro-cambio pulmonar*, con la única diferencia de que en el caso dado la acción recíproca electroquímica o electrostática tiene lugar entre la sangre y el endotelio de los capilares del ciclo de la gran circulación y no entre el endotelio de los capilares del ciclo de la pequeña circulación y la sangre. Sin embargo, estando la sangre en contacto inmediato con la linfa, no es menos inverosímil la idea de un *electro-cambio tejidular*, aparte del endotelio de los capilares, entre la linfa y los elementos celulares de los tejidos mismos.

Procurando dilucidar el mecanismo del electro-cambio pulmonar no podemos ofrecer sino una solución alternativa del problema, debido a que los potenciales celulares aún no están suficientemente conocidos. Del mismo modo no podemos responder

sino alternativamente respecto del problema referente al mecanismo del *electro-cambio tejidular*.

Tomando como punto de partida la teoría de Bernstein estamos en capacidad de tratar nuestro tema en la forma siguiente:

Con la acción de los aeroiones negativos, la carga negativa de los hematíes y de los coloides del plasma sanguíneo y, probablemente también, de la linfa (elevada a consecuencia del *electro-cambio pulmonar*) neutraliza la capa de cargas positivas formada en la superficie exterior de las membranas celulares. (En correlación con un alza de la excitabilidad del metabolismo en el cambio). Con la acción de los aeroiones positivos el mismo proceso se efectúa en razón inversa, y se produce naturalmente un efecto fisiológico opuesto que conduce a una disminución de la permeabilidad de las membranas y a una baja del cambio gaseoso y del metabolismo, que a ello se refieren.

Si tomamos por base la teoría de Michaelis el mecanismo del electrocambio tejidular se nos presenta bajo un muy diverso aspecto. Sabemos ya que mientras más pequeña sea la carga negativa de los coloides de la sangre, más pequeña habrá de ser la carga de las células sanguíneas (hematíes) y, por tanto, más rápida la precipitación. ¿Por qué no admitir que una tal correlación existe de la misma manera en otro caso: entre la fase colóide del plasma sanguíneo y los cuerpos celulares, no de los hematíes sino del endotelio de los capilares tejidulares? ¿Entre los coloides de la linfa y las células de los tejidos mismos? Podríamos repetir aquí los argumentos que hemos traído al hablar del mecanismo del *electro-cambio pulmonar*.

Así, pues, mientras más disminuye la carga natural negativa de las partículas coloides de la sangre y de la linfa (lo que se debe a la acción de los aeroiones positivos sobre el organismo) más disminuye también dicha carga en las membranas de las células endoteliales y tejidulares. E inversamente: mientras más grande es la carga natural negativa de las partículas coloides de la sangre y de la linfa, dentro de cierto límite, el efecto provocado por los aeroiones negativos será mayor, y más grande se vuelve la carga en las membranas de las células endoteliales y tejidulares. Se presenta así una acción benéfica estimulante, hasta cierto grado, de los aeroiones negativos, que causan, como nos lo ha mostrado la experiencia, un alza de las propiedades funcionales. (Del metabolismo y del cambio gaseoso, tanto en los órganos particulares como de todo el organismo).

Para terminar quisiéramos subrayar aquí que la hipótesis que desarrollamos del *electro-cambio orgánico* está, sobre todo en su última variante, fundada en los conceptos de Michaelis y de Hober, y que ella da una explicación satisfactoria (aunque tal vez provisional) de las dos primeras y esenciales conformidades con cierta ley, señaladas en el Capítulo II; generalizando esto último los resultados de las investigaciones sobre la acción fisioló-

gica y terapéutica de los aeroiones. Subentendemos la *universalidad* y la *polaridad* de su acción.

En cuanto al hecho de una *post-acción* de larga duración, producida por la aeroionización, sólo podemos indicar que hay cierta analogía con los datos de Vlès: una suspensión de sustancias químicamente neutras y que llevan en sus partículas cargas de un signo determinado, al introducirla en el organismo causa una *post-acción* (en el sentido de una modificación del punto isoelectrico de los bi-coloides) *post-acción* que dura por varios meses. El problema de la *periodicidad* de la acción de los aeroiones ha sido hasta aquí muy poco estudiado; así dejaremos para otra ocasión su dilucidación teórica.

Al emitir nuestra hipótesis en su forma más general, no hemos podido naturalmente aplicarla a la interpretación de todas las manifestaciones particulares de la acción de los aeroiones sobre las funciones separadas del organismo, enumeradas en el segundo capítulo. Esto se hará en el porvenir.

La *hipótesis del electro-cambio orgánico* ha sido expuesta en este capítulo con adaptación a los hechos observados en la acción fisiológica de los aeroiones, y no tiene, por tanto, sino un valor convencional. Sin embargo, persistentes reflexiones de muchos años nos han llevado a la convicción de que nuestra hipótesis es de una importancia independiente y de que una elaboración más extensa de las ideas que ella encierra, puede aproximarnos a comprender los más graves problemas y los más oscuros acerca de la fisiología de un organismo sano o enfermo. (En particular, los que se refieren al envejecimiento de los bicoloides, a la esclerosis, al edema y a las formaciones malignas).

Esperamos demostrar por nuestros trabajos teóricos y experimentales próximos, que *estos fenómenos de naturaleza tan enigmática hasta aquí, representan en grado considerable el resultado de ciertos disturbios del electro-cambio orgánico normal y que tienen que ver con la disminución de las cargas negativas en los coloides celulares del organismo.*

## CAPITULO V

Proponiéndonos en este capítulo desarrollar las ideas expuestas en los capítulos precedentes, detengámonos en el examen de los hechos siguientes: Como lo han confesado los oncólogos más eminentes de nuestros días, todas las teorías e hipótesis avanzadas para dilucidar las *causas* y el *mecanismo* de la enfermedad, es decir, de la transformación de los elementos celulares normales en malignos, han defraudado hasta ahora todas las esperanzas. El problema del cáncer continúa sin resolverse. En cuanto al número de víctimas de esta calamidad social debemos decir que en vez de disminuir parece aumentar aún más (Harms). Es, pues, natural y justo que se intenten permanentemente nuevas hipótesis para resolver una de las cuestiones más interesantes de la Medicina.

Antes de intentar una solución inmediata del problema, el que no puede ser más complejo, conviene comenzar por dilucidar el problema de la llamada *susceptibilidad* al proceso de la enfermedad de los tejidos que se acepta como una predisposición cancerosa. Es así como en el dominio clásico de la fisiología del proceso nervioso la doctrina de la excitabilidad precede a la de la excitación.

Ensayamos agrupar en este estudio los datos que conocemos sobre la susceptibilidad cancerosa, obtenidos por los descubrimientos de la Electroquímica de nuestros días, suponiendo que es precisamente en esta dirección que hay que transitar para la conquista del problema oncológico en su totalidad. No hay para qué decir que no es nuevo el presentar este problema en esa forma; una literatura de las más vastas sobre los tumores malignos posee ya numerosas investigaciones experimentales de carácter físico-químico, y, en particular, electro-químico. Es, pues, nuestro objeto el examinar la documentación que poseemos, por un aspecto un poco original, como nos lo dictan nuestras investigaciones sobre la acción fisiológica de los aeriones y la hipótesis que desarrollamos del *electro-cambio orgánico*.

En el momento actual la mayoría de los oncólogos considera el proceso canceroso como una *reacción original* de las células epiteliales contra una acción de larga duración de tal o cual *excitador cancerígeno*. El excitador así nombrado es aquel capaz de mantener el tejido en un estado de inflamación continua prolongada, es decir, de una *regenerescencia* celular (antolisis, cistolisis) acompañada por una *hiper-regenerescencia*.

Esto ha sido constatado en los casos de cáncer profesional. Los notables ensayos llevados a cabo para provocar el cáncer experimental en los animales lo prueban aún más. Diversos métodos se aplicaron para tal efecto: fricciones con alquitrán de hulla u hollín de chimenea o bien con preparaciones de arsénico; canterización con ácidos o potasa cáustica; introducción de cuerpos extraños irritantes en el interior del organismo y, en fin, irradiaciones por los rayos X frecuentes y de larga duración.

Las experiencias sobre la transformación de cultivos celulares normales en malignos (células embrionarias del bazo de la gallina) son particularmente instructivas. Este proceso se estimula por una adición en el medio nutritivo de las células que se multiplican, de cantidades insignificantes de arsénico o de alquitrán.

Sin embargo, todos estos irritadores exógenos no son eficaces sino en presencia de ciertas condiciones endógenas que contribuyen a la acción cancerígena de los irritadores. Enumeremos estas condiciones así:

En primer lugar: *Una predisposición hereditaria* de todo el organismo o de sus partes separadas, para los tumores malignos. Según datos clínicos recientes, 486 casos de cáncer sobre 2,000 se producen en descendientes de enfermos

cancerosos, mientras que no ha habido sino 198 casos sobre 1,606 en individuos normales que sirvieron de control. De mayor evidencia aún son los ensayos hechos sobre cruzamientos de animales cancerosos con normales. Tales ensayos han demostrado que la predisposición hereditaria para el cáncer espontáneo se presenta de preferencia para un determinado órgano.

La segunda condición está constituida por el hecho de que el organismo debe haber llegado a cierta edad. Aunque hay casos de cánceres precoces y aun embrionarios, es a una edad avanzada cuando la enfermedad ataca (siendo el máximo, en el hombre, entre los 50 y los 60 años).

En fin, consideramos como tercera condición la *susceptibilidad* de la especie (lo mismo que la individual) y la del epitelio de ciertos órganos a la acción cancerígena del irritador, o sea su capacidad *cancerófila*. Es conocido, por ejemplo, que los ratones blancos y los conejos negros están especialmente sujetos al cáncer de la piel, cuando se usa alquitrán como irritador; lo que significa cierta predisposición de la epidermis de estos animales para procesos violentos de regeneración. Estas particularidades se manifiestan mucho más débilmente en los ratones negros. No se puede lograr un cáncer experimental en las ratas, sobre la piel del dorso, pero se hallan a menudo en las mismas ratas, cánceres espontáneos de las orejas, del hocico y de ciertos órganos internos; estos animales son muy propensos al sarcoma. Se puede generalmente decir que mientras más sensible e inestable es un órgano más sujeto está a "*processus inflamatorios e hiper-regenerescientes*", y, a pesar de una tensión funcional constante, al peligro de ser atacado por el cáncer.

Sin embargo, las particularidades de las propiedades funcionales de un órgano deberán basarse en una causa común y más honda. Esta causa, estos puntos débiles de los órganos cancerófilos, del mismo modo que la predisposición cancerosa de todo el organismo, nos son desgraciadamente desconocidos. Por tanto, suponemos que las condiciones teóricas y las experiencias de F. Vlès, sabio francés cuyas eminentes investigaciones no han atraído hasta hoy suficientemente la atención de los oncólogos, verterán una viva luz sobre este importante problema.

Según la teoría de Vlès, la inestabilidad y la sensibilidad (excitabilidad, en una palabra) y las particularidades funcionales mismas del tejido que lo vuelven cancerófilo, dependen de la magnitud de la separación o de la diferencia entre la reacción activa (pH) y el punto isoelectrico (pHi) de los coloides celulares del tejido dado. Esta diferencia (pH-pHi) determina el valor de la carga electro-negativa llevada por las partículas de los coloides celulares: mientras más pequeña es esta diferencia menos considerable es la carga. Tal diferencia no es grande (aun en su estado normal) y no sobrepasa sino en 1-2 unidades del pH, lo que hace que la

célula opera en condiciones de muy débil estabilidad. Una reacción insignificante puede provocar una separación del pHi en la dirección del pH y producir así una neutralización y hasta una recarga de los bi-coloides.

Tomando esta concepción como punto de partida, se podía esperar de antemano el que una disminución, por uno u otro medio, de la magnitud (pH-pHi) propia de los coloides del tejido dado haga a este tejido más susceptible a la acción de un irritador cancerígeno. Por el contrario, un aumento en esta diferencia deberá producir una baja de la susceptibilidad del tejido a las influencias cancerígenas. Estas esperanzas se confirmaron brillantemente por los ensayos de Vlès y de Coulon efectuados en 1925.

Tales experimentos demostraron, en primer lugar, que el punto isoelectrico de los coloides de un músculo, determinado mediante el método de la electrofóresis, posee en su estado normal un valor bastante estable entre las unidades 6 y 7 del pH. Sin embargo, por la acción de ciertos factores sobre el animal en estudio se ha logrado provocar separaciones considerables y de larga duración, del punto isoelectrico de los coloides del músculo. Así una inyección hecha al animal, de suspensiones químicamente inertes (carbón de hulla o piedra esmeril) provoca una separación gradual del punto isoelectrico de 7 a 5 del pH, con un retorno subsecuente y muy lento a lo normal. Una inyección de otras substancias, la trementina, por ejemplo, aparta el punto isoelectrico hacia el lado opuesto, acercándolo al pH del tejido muscular. Podría decirse que la magnitud del pH mismo no se modifica en las condiciones de tales experiencias.

Se encuentra que, paralelamente a tal baja artificial del punto isoelectrico (es decir, paralelamente al aumento de la diferencia pH-pHi) la susceptibilidad de los animales para el cáncer alquitranado experimental disminuye; los tumores de los ratones, bajo prueba, se desarrollan más lenta y más raramente que los tumores de los de control. E, inversamente, las inyecciones que provocan un alza del punto isoelectrico (es decir, una disminución de la diferencia pH-pHi) conducen a un alza de la susceptibilidad: los tumores de los animales bajo prueba, se desarrollan más rápida y más frecuentemente que los de los animales de control.

El defecto de estas experiencias notables consiste en nuestro entender en que las separaciones del punto isoelectrico se estudian en un órgano: el músculo; y el grado de capacidad cancerófila se determina en otro órgano: epitelio de la piel. Las experiencias de Vlès serían enteramente convincentes cuando una y otra definición fueran efectuadas en una misma y única formación celular: el epitelio cutáneo. Justo es decir, de todos modos, que de estas experiencias podríamos deducir la siguiente conclusión, para nosotros de muy grande importancia: el grado de la predisposición cancerosa, tanto de todo el organismo como de sus órganos separa-

dos, se relaciona con la magnitud de la *carga electro-negativa* de los coloides celulares. Mientras más disminuya la carga más cancerófilo se vuelve el órgano; e, inversamente, mientras más grande es la carga, menos susceptible es el tejido a la acción de un irritador cancerígeno.

Así, pues, la descarga de los sistemas coloidales que integran el organismo y sus órganos, es uno de los factores esenciales que determinan tanto la predisposición cancerosa de todo el organismo, como la capacidad cancerígena de sus órganos separados. Tal es la deducción lógica derivada de los datos experimentales de Vlès y de Coulon. Semejante deducción puede, a primera vista, parecerse inesperada. Sin embargo, se encuentra confirmada por muchas consideraciones que se desprenden del análisis de ciertos hechos de otro género; del hecho, por ejemplo, ya anotado, de que la capacidad cancerófila de un organismo aumenta a medida que éste envejece.

¿Qué representa, pues, el envejecimiento de un organismo desde el punto de vista electro-químico? Se sabe que los hechos esenciales, relativos a este problema, están basados en lo siguiente: la energía de la división celular decae progresivamente a medida que este organismo envejece, y paralelamente, toda una serie de propiedades físico-químicas de los coloides celulares se modifican. La más esencial de estas modificaciones consiste en que la capacidad de los coloides celulares disminuye con la edad, lo que pone de manifiesto la tendencia de las partículas coloidales a la agregación. Se observa, relacionadas con esto, una disminución de la permeabilidad de las membranas celulares, una baja de la conductibilidad de los tejidos (de su capacidad de deshidratación) lo mismo que de su elasticidad y su resistencia a la ruptura. Podría decirse, pues, que la estabilidad y la actividad de los coloides, tanto de los membranosos como de los del interior de las células, disminuyen con la edad.

No conocemos exactamente cuál es la causa más inmediata de este hecho indudable: la disminución de la carga electro-negativa natural de los coloides celulares y sanguíneos a medida que el organismo envejece.

Como nos lo demuestra la teoría de Vlès, la magnitud de la carga es una cierta función de la diferencia pH-pHi. Luego la disminución de esta carga dependería de la separación del pH hacia el lado ácido (disposición de un organismo viejo para la acidosis), o de la separación del pHi hacia el lado alcalino. Ignoramos cuál de estos dos factores desempeña principal papel en el caso dado. Pero el hecho mismo nos basta: a medida que el organismo envejece las cargas eléctricas de los sistemas coloidales de sus órganos y de la sangre disminuyen, creciendo, al mismo tiempo, su susceptibilidad a los irritantes cancerígenos, o sea, su capacidad cancerófila.

Así, pues, el análisis de los fenómenos del envejecimiento coloidal del organismo nos lleva a la mis-

ma deducción, por razón de los datos experimentales de Vlès y de Coulon: el factor determinante así como la predisposición cancerosa de todo el organismo, lo mismo que la capacidad cancerófila de sus partes separadas, consisten en la descarga de los coloides que constituyen la sangre y los órganos, en particular la de los coloides de las células epiteliales y glandulares.

Nos atrevemos a afirmar que si nuestra conclusión sobre la naturaleza electroquímica de la capacidad cancerófila fuera reconocida como justa, vastas perspectivas se ofrecerían a los investigadores. ¿No podríamos obtener por la vía de un alza artificial de la carga electro-negativa de los coloides celulares un retardo tanto en el "processus" del envejecimiento coloidal como en aquel que con él se relaciona, es decir, en el cáncer?

Vemos que los sabios franceses Vlès y de Coulon han penetrado ya en esta nueva vía y que los resultados de sus trabajos dan grandes esperanzas. Es dudoso, sin embargo, que el método que aplican para obrar sobre la carga de los coloides celulares (por la vía de la introducción en el organismo de suspensiones químicamente inertes) sea coronado por el éxito. Tenemos muchas razones para creer que el método de la aeroionización unipolar puesto en práctica en nuestro laboratorio sea más natural y más eficaz por este aspecto.

Favorece esta deducción el hecho — ya establecido en nuestros laboratorios — de un alza de la estabilidad de los componentes de la sangre (coloides y celulares) bajo la acción sobre el organismo del flujo de aeroiones negativos y de una baja de esta estabilidad por acción de los positivos. Desde el punto de vista generalmente admitido, desarrollado por Hober y muchos otros, esto quiere decir que la aspiración por el organismo de aeroiones negativos aumenta la carga electronegativa arrastrada por las partículas y las células coloidales de la sangre, mientras que esta carga se disminuye por la aspiración de los aeroiones positivos.

Según observaciones ya numerosas sobre la influencia que los iones ejercen en las funciones de los diferentes órganos y apoyándose en la hipótesis del *electrocambio* orgánico, que ya desarrollamos, se llega a la conclusión de que un aumento en la carga natural componente de la sangre debe conducir de un modo u otro, a un aumento de la carga electronegativa de las membranas celulares y de los coloides en el interior de las células de los diferentes tejidos y órganos.

Es así como nos inclinamos a considerar a los aeroiones como un factor natural poderoso y de los más eficaces para regularizar el estado electroquímico del organismo y de sus componentes coloides.

Basándonos sobre el conjunto de hechos y deducciones expuestas en el presente estudio, hemos emprendido en nuestros laboratorios varios ensayos referentes a la influencia de la aeroionización sobre

la carga eléctrica de los coloides contenidos en la epidermis de los ratones para verificar la susceptibilidad de los mismos animales al cáncer cutáneo provocado experimentalmente.

Es de notar que nuestras suposiciones y esperanzas se han encontrado sólida, aunque indirectamente, confirmadas por las investigaciones recientes de Vlès y de Coulon, que D'Arsonval ha presentado a la Academia de Ciencias de París.

Estos mismos sabios habían notado, anteriormente a estas investigaciones, que la fricción con alquitrán, con el fin de provocar el cáncer cutáneo en los ratones, no daba igual resultado si las jaulas que encierran a los animales sometidos a la experiencia están aisladas o en contacto con tierra. La influencia de tales condiciones se descubrió en casos de un desarrollo espontáneo del cáncer. Más de 1,500 ratones normales fueron sometidos a esta prueba. Basados en una experiencia en tan grande escala y que había durado varios meses, los autores llegaron a la conclusión de que la *puesta a tierra* de las jaulas contribuía mucho a la aparición de tumores malignos en los animales.

¿Cómo podría interpretarse este notable resultado? Se encontraría una explicación tal vez en el hecho de que la puesta a tierra contribuye a una fuga superficial de la electricidad atmosférica, lo que priva al organismo del aporte de aeroiones que le son necesarios. El aislamiento eléctrico crea condiciones electrostáticas gracias a las cuales los animales de la experiencia deben sufrir la acción de los iones negativos del aire. Pero no anticipamos nada: esperamos obtener una solución bien fundada de este problema y de muchos otros, como consecuencia de las investigaciones que estamos iniciando.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Les travaux principaux du Prof. A. L. Tchijevsky et de son école sur l'influence des ions positifs et négatifs de l'air sur les organismes vivants ont été publiés dans les volumes I, II et III des "Œuvres du Laboratoire Central d'Ionification. Problèmes d'Ionification" (Voronej 1933-34).
2. F. Dessauer *Zehn Jahre*.—Forschung auf dem physikalisch-medicinischen Grenzgebiet. Leipzig, 1931.
3. F. Vlès.—Recherches sur le comportement d'organismes dans certaines conditions de connexion électrique et biologique de la déperdition atmosphérique. Archives de physique biologique, 8, III-IV, 1930.
4. F. Vlès, A. de Coulon, A. Ugo.—Sur les facteurs de l'évolution des cancers de goudron chez la Souris. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 193, Paris, 1931.
5. F. Vlès et A. de Coulon.—Sur une intervention des conditions électrostatiques dans l'apparition de certains cancers spontanés. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 194, Paris, 1932.
6. A. Dognon.—Précis de Physico-chimie Biologique et médicale. Paris, 1931.
7. R. Kober.—Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. Leipzig, 1926.
8. Bernstein.—Elektrobiologie. Braunschweig, 1912.
9. Michells, L.—Contribution to the theory of permeability of membranes for electrolytes. Jour. gen. physiol. 1927-1928.
10. Keller.—Die Elektrizität in der Zelle. 1925.
11. Fürth.—Kolloid. Zeitschrift. 1925-27.

## METODO QUIMICO-INDUSTRIAL PARA LA DESFIBRACION DE LAS BROMELIACEAS

ENRIQUE PEREZ ARBELAEZ—DR. PHIL.  
Fundador y ex-Director del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

#### INTRODUCCION

Como una de las exigencias de la vida y de la industria son las fibras, así una de las riquezas de América son sus plantas fibrosas. Estas plantas pertenecen a:

*Especies fibrosas* de la Flora americana que se pueden propagar. *Especies exóticas* que se pueden aclimatar en nuestros suelos y climas y *Especies nativas* que espontáneamente crecen en condiciones de ser explotadas como materia prima de cordelería y textiles.

Las plantas fibrosas que en América tienen valor comercial, son muchas.

Dodge, escritor del U. S. Department of Agriculture (Apud Matthews: "Textile Fibres", 4ª ed., p. 865) enumera veintitrés. Pero se conocen muchas más. Entre ellas forman grupo valioso las *Bromeliáceas* por varias condiciones de sus especies botánicas y por muchas propiedades de las fibras contenidas en sus hojas.

Wiesner en el primer tomo de su obra "Die Rohstoffe des Pflanzenreiches", 4ª ed., enumera las siguientes bromeliáceas fibrosas americanas:

- Argentina. *Bromelia argentina* Baker.  
Brasil. *Ananas bracteatus* Schult.; *Billbergia speciosa* Fhumb.; *Neoglaziovia variegata* Baker.  
Centro América. *Bromelia pinguin* L.  
Colombia. *Ananas macrodontes* Mor.; *Bromelia Magdalena* C. H. Wright.  
Chile. *Puya coarctata* Gay.  
Venezuela. *Ananas sativus* L.; *Bromelia chrysantha* Jacq.; *B. Karatas* L.; *B. lasiantha* Wild.; *B. pinguin* L.

Esta lista de Wiesner es muy imperfecta pero explica por qué se han hecho en América tantos esfuerzos en busca del procedimiento económico para desfibrar las plantas enumeradas. Tanto más cuanto algunas de estas especies se encuentran en poblaciones densas numerosísimas que sólo piden un beneficio metódico y un desfibrado económico para convertirse en riqueza. Tales crecen, p. ej., la *pita* del Magdalena o *pita floja* en Colombia y Centro América, la *maya* en Colombia y Venezuela, el *curujujal* en Venezuela; el *caroá* y el *caragatá* en el Brasil. El procedimiento de desfibración no sólo puede convertir en fibra esas enormes masas de vegetales espontáneos sino que de él depende la calidad de la fibra obtenida y sus muy diversos valores en el mercado.

Cuando empecé mis estudios sobre la flora económica colombiana y a realizar mis deseos de restablecer la Expedición Botánica de Mutis hallé que

el problema más interesante sobre industrialización de riquezas forestales en mi país era el método fabril para beneficiar la pita del Magdalena, empresa en que se habían invertido sumas enormes y en la cual habían encallado las técnicas más avanzadas.

Hoy, después de catorce años de investigación, presento por primera vez en público la solución perfecta de esa incógnita; solución que se extiende a muchas otras plantas fibrosas americanas y exóticas, no sólo a las bromeliáceas sino a muchas monocotiledóneas, abriendo a nuestros países enormes posibilidades sobre las industrias textiles y de cordelería.

Siendo la familia toda de las Bromeliáceas, originaria de la América tropical y subtropical, a nosotros toca, antes que a nadie, la solución de sus problemas de aprovechamiento comercial e industrial.

INDICE.—El presente estudio tiene los siguientes capítulos:

- I.—La planta de pita del Magdalena y su hoja; II.—Los pitales de Colombia; III.—La explotación primitiva; IV.—Conatos de beneficio mecánico; V.—Métodos biológicos; VI.—Procedimiento químico; VII.—El *lindácar* y los residuos; VIII.—Aplicación del procedimiento a otros materiales; IX.—Perspectivas para la industria americana en la aplicación del procedimiento químico Pérez Arbeláez.

#### CAPITULO I

##### LA PLANTA DE PITA DEL MAGDALENA Y SU HOJA

Expondremos en este capítulo los nombres vernáculos de la planta sobre la cual, principalmente, han recaído las investigaciones que en este estudio se detallan; su denominación y clasificación científicas; su descripción y la estructura de su hoja que es la materia prima de la industria.

NOMBRES VERNACULOS.—El nombre de "pita" se da en España a las especies de *Agave* y *Fourocraea* que suministran fibra para cordelería. En Colombia a las mismas especies, que se llaman, además, "fique", "motua" y "cabuya". Por último se llama "pita" a la cordelería fina, de cualquier material, que sea torcida.

Pero el nombre de "pita del Magdalena", "pita de Chiriguaná", "pita del Opón" o "pita del Chocó", se reserva para una planta especial que abunda en esas regiones del país, la cual, desde tiempo antiguo, era aprovechada por los nativos para la

obtención manual de fibra. A la misma especie se da en Centro América el nombre de "pita floja" que es el preferido por los estadounidenses. En Jamaica se le llama "pingwing" y en Honduras "yerba de seda".

**DENOMINACION Y CLASIFICACION CIENTIFICAS.**—La pita del Magdalena pertenece a las Monocotiledóneas Farinosas y a la familia de las Bromeliáceas, la cual abarca unas mil cuatrocientas especies. Harms, quien hizo la revisión de este grupo para el "Natuerlichen Pflanzenfamilien" de Engler y Prantl, repartió las bromeliáceas en cincuenta y nueve géneros. Casi todos ellos se encuentran representados en la flora de Colombia, con los nombres vulgares de: "quiches", "pita", "piñas", "piñuelas", "maya" y "guinche". Muchas de estas especies son epifitas, y tienen valor como plantas ornamentales, o se usan para setos vivos, o se benefician por sus frutos o su fibra.

Precisamente un colector de jardinería, Edouard André, francés, fue el primero en describir científicamente la pita. Pero la confusión de muchos ejemplares de herbario, la dificultad de someter a la técnica de herbario las inflorescencias, y la imperfecta delimitación de los géneros, condujo a la multiplicidad de nombres científicos para la misma especie.

**SINONIMIA CIENTIFICA.** — *Aechmea Magdalena* André. ("Bromeliaceae Andreanae". Paris, 1890). (Standley, P. C.; "Flora de Costa Rica". Chicago, 1937). (Camargo F.; correspondencia con el autor).

*Bromelia Magdalena* (André) Wright ("Kew Bulletin", 1923, p. 266). (Harms, H.; "Natuerlichen Pflanzenfamilien. Bromeliaceae", p. 135. Leipzig, 1926).

*Bromelia* sp. (Triana J.; "Catálogo de los dibujos de la Expedición Botánica de Mutis en el Jardín Botánico de Madrid", n. 1.300).

*Bromelia longissima* A. Posada Arango ("Flora Antioqueña" de Uribe J. A. y Uribe L. Medellín, 1941).

*B. sylvestris*. Informes oficiales sin orientación científica.

*B. columbiana*. Informes oficiales sin orientación científica.

*Chevalliera Magdalena* André (Dewey H.; "Floras Vegetales". Washington, 1941).

*Ananas Magdalena* (André) Standley ("Flora of the Panamá Canal Zone". Washington, 1928).

**LA MATA DE PITA.**—La planta de la pita se asemeja a la de piña. Sobre un eje o tallo muy corto se sientan las hojas en verticilo espiralado subiendo en sentido sinistrorso, es decir, contrario a las manecillas del reloj. El tallo se continúa por abajo con el pivote de la raíz y por arriba con la inflorescencia. Pero son raras, en el pital, las plantas florecidas.

El tallo emite, en su parte baja, uno o pocos estolones cilíndricos, escamosos, procumbentes, reproductores, de un metro aproximadamente, los cuales en su extremo apical emiten raíces y dan origen a

nuevas plantas. A veces tales estolones son subterráneos.

Las raíces no son profundas; en cambio, son carnosas, cilíndricas, poco ramificadas y lampiñas.

La hoja de pita, bien desarrollada, en buena sombra y suelo fértil, alcanza hasta tres metros de longitud. Es de color verde profundo, lustroso en el haz expuesto a la luz y verde blanquecina, mate, finamente estriada, en el envés; plana en la parte media y apical, cóncavo-convexa en la base abrazadora, donde presenta color pardo y superficie escamosa y forma un reservorio de agua y sustancias orgánicas.

El espesor de la hoja es de 1 a 5 mm., aunque es más gruesa en la base; es larga, lanceolada, que se dobla en las matas aisladas o menos robustas; provista de garfios o espinas en el mismo plano de la hoja y curvados hacia el suelo, es decir, hacia la base de la hoja en la parte ascendente y hacia el ápice en la parte descendente. Dichos agujones son robustos, de color pardo en la porción basal y mediana, donde distan de tres a cinco centímetros; hacia el ápice son verdosos, pequeños y distan un centímetro o menos. El ancho mayor de la hoja mide de ocho a once centímetros. La mata bien desarrollada tiene de veinte a veinticinco hojas desplegadas y cuatro a cinco en cogollo. El peso medio de una hoja fresca, en tiempo húmedo, es de doscientos gramos.

La inflorescencia va sostenida en un pedúnculo cilíndrico, rojizo, casi desnudo abajo, pero provisto en la base de las piñas de largas brácteas verdorrojizas. Las piñas tienen, de ordinario, un cuerpo central de veinte a veinticinco centímetros de altura, y dos laterales, basales, opuestos, de cinco a diez centímetros de longitud. Las flores están aisladas, espiraladas, no son acrescentes ni carnosas, están dotadas cada una de una bráctea roja, apuntada, aserrada, curvada a través de la longitud, estriada con rayas farinosas y de seis centímetros de longitud. Hacia el ápice las flores van degenerando y se forma una roseta de brácteas estériles. No hay penacho verde como en la piña. Las flores son sentadas, apretadas unas contra otras, con el ovario blanco grande, trilobular y trigono, pero que por compresión resulta aplanado. Además, las flores son trisépalas, tripétalas, con seis estambres y un estilo que soporta un estigma trifido. Los sépalos son apuntados, contortos en el ápice después de la antesis, iluminados de carmín como la bráctea, estrados. El color de los pétalos es amarillo verdoso. Uno de los pétalos es algo mayor con tendencia a flor zigomorfa característica de los grupos superiores de farinosas. Las flores son efímeras y aparecen pocas simultáneamente abiertas en la misma piña. En la base de cada pétalo, en su cara interior, adheridas a la base y al borde, van unas lengüetas o ligulas, apuntadas arriba, del mismo color que la base del pétalo y casi transparentes. Entre pétalo y pétalo hay un estambre adherido al eje de la flor y otro entre cada par de ligulas que está adherido

por su cara dorsal a la ventral del pétalo, albergándose entre dichas ligulas. Algo exerta, la antera, que es bilocular con detricencia longitudinal. Granos de polen ovoideos, irregulares con un cráter amplio en uno de los polos.

Las semillas que no son ni aladas ni vellosas, están encerradas en una pulpa acidula comestible.

Del pedúnculo flora fabrican "musengues" que son haces de fibras atados a un mango que sirven para ahuyentar los mosquitos.

**ESTRUCTURA HISTOLOGICA DE LA HOJA DE PITA.**—En mi obra "Plantas útiles de Colombia", t. I, pp. 128-131, di a conocer la histología de la hoja de pita. Resumiendo aquí y atendiendo a los elementos relacionados con el desfibrado podemos distinguir en la hoja de pita los siguientes elementos:

1° La epidermis superior con la cutícula que es como un pergamino resistente, hialino, que cubre toda la cara ventral de la hoja. Está formada por células de paredes engrosadas, sinuosas, engranadas unas con otras. Esta epidermis, en la parte basal cóncava de la hoja, que es más carnososa, se resquebraja y desprende con facilidad, no así en la parte apical que es enjuta y flexible.

2° La epidermis inferior estriada en sentido longitudinal.

3° Un colénquima espeso está adherido a la epidermis inferior.

4° La subepidermis, los parénquimas de empalizada, el lagunoso, los de reserva y de eliminación con paquetes de ráfides de oxalato de calcio, forman como el relleno de la hoja.

5° Los haces fibro-vasculares que corren de punta a punta de la hoja no están dispersos como en el fique o cocuiza sino dispuestos en un plano, el más interno. Allí, los vasos anillados, espiralados y escaleriformes van costeados por dos haces fibrosos cada uno, cóncavos hacia los vasos, uno arriba y otro abajo, que están formados cada uno por ochenta a cien hilos o series de vasos elementales.

6° Estos haces "columnares" se unen entre sí por vasos finísimos con algunas fibras constituyéndose anastomosis oblicuas, como de 1 mm. de longitud.

7° Los haces fibrosos puramente, corren entre los fibro-vasculares y en el parénquima situado debajo, adhiriéndose los inferiores al colénquima antes mencionado y muriendo en él. Están constituidos por treinta o cuarenta series de fibras elementales.

8° Las fibras elementales de la pita son muy fácilmente distinguidas de otras usuales, al microscopio, pues se acoplan, no a bisel, como otras células fibrosas, sino por paredes transversales perpendiculares a los cilindros. Miden de quince a veinte micras de diámetro externo por 1.5 a 6 mm. de longitud, en estado fresco.

9° El calibre de los haces fibro-vasculares, en estado fresco, es de trescientas a cuatrocientas micras en el eje mayor de su elipse. El de los haces fibrosos, de cien a ciento cincuenta micras.

De esta estructura de la hoja de pita se siguen algunas consecuencias relacionadas con la desfibración, tales como:

1° La hoja de pita no es homogénea como para someterse a una máquina.

2° La hoja de pita no es homogénea como para ser atacada por bacterias en toda su longitud.

3° Los métodos mecánicos que rompen la cutícula en su parte carnososa, destruyen mucha fibra fina en el envés y en el ápice.

4° La pita tiene dos calibres de fibra.

5° Lo que llaman en Chiriguana "salán" y que es como una cáscara dorsal de la hoja, que desperdician, consiste en una concreción de fibras y colénquima.

**ESTRUCTURA MICROQUIMICA DE LA HOJA DE PITA.**—Sobre la hoja de pita he verificado varias observaciones microquímicas. Empleé, en primer lugar, mi método rápido de picrofuchsin. Fijación en alcohol de 95° saturado de ácido picrico, coloración y deshidratación en fuchsin básica disuelta en esencia de clavos. Lavado en xilol. Montaje.

Además el yodo-yoduro-potásico, el cloro-yoduro de zinc, el rojo del Congo, el verde malachita y el rojo de Rutenio.

El resultado de estos análisis es el siguiente:

1° Una cutícula de cutina, cubre la hoja de pita por ambas caras. 2° Las paredes celulares de ambas epidermis y las del colénquima están lignificadas. 3° Las fibras estelares y las de haces puramente fibrosas, están lignificadas. 4° Los tejidos intercalares son celulósicos, y 5° Los cementos intercelulares pectinizados, difieren entre las células y las fibras, siendo los de éstos, además, resinosos.

## CAPITULO II

### LOS PITALES DE COLOMBIA

Para investigar la materia prima de la industria que ahora se inicia, se debe atender a los siguientes puntos:

1° Habitación de la pita del Magdalena. 2° Pitales extensos y reducidos de Colombia. 3° El cultivo de la pita y su sostenimiento. 4° Condiciones del pital explotable. 5° Legislación sobre pitales. 6° Los mayales y su cultivo, y 7° Otras aglomeraciones de bromeliáceas.

**HABITACION DE LA PITA DEL MAGDALENA.**—El medio propio de la pita es el bosque hidromegatermo: sombrío, aire húmedo, suelo humoso y suelto; por eso se la halla de preferencia en los bosques y cejas que bordean los ríos y los caños; se la encuentra lo mismo en las laderas que en los terrenos inundables, en cierta época del año, pero nunca en pantanos. Si se destruye el sombrío, la pita amarillea y degenera. Dice, sin embargo, Dewey, que la pita crece sin sombrío en Costa Rica. La temperatura de la pita es de 30 a 34 grados. La mayor altura sobre el mar a que la he visto crecer es de 700 metros.

**PITALES EXTENSOS Y REDUCIDOS DE COLOMBIA.**—La dispersión de la pita se extiende desde Yucatán y Honduras, en Centroamérica, y desde las islas de Jamaica y Haití en las Antillas, hasta el Perú, a lo largo de las estribaciones andinas; pero no se sabe cuánto se dilata hacia el oriente, pues se presume que probablemente abarque a toda Venezuela y la amazonia brasilera.

En Colombia, la Sección de Bosques y Baldíos del Departamento de Tierras del Ministerio de la Economía, repetidas veces y con datos exactos ha prospectado los pitales del país con los siguientes resultados:

	Hectáreas
En el Departamento de Santander.....	140
En el Departamento del Magdalena.....	513
En el Departamento de Antioquia, hoya del Atrato.....	30.000
En la Intendencia del Chocó.....	50.000
<b>Total.....</b>	<b>80.653 *</b>

Generalmente se observa que los pitales espontáneos no se desarrollan en forma continua sino por "moños" o "manchas" de mayor o menor extensión. En toda Colombia, donde hay bosques primitivos, hay pita, pero sólo son explotables los de cierta continuidad y densidad de matas, en relación con los costos locales del acarreo, el volumen de la explotación, el valor de los jornales y el rendimiento obtenido con determinado método.

El mapa de los pitales en Colombia ha cambiado bastante por el avance inconclusivo de los colonos que destruyen los bosques piteros, y por las quemaduras que hacen en los veranos, las cuales alcanzan, a veces, proporciones gigantescas. El costo mayor de la explotación es, sin duda, el que se hace hasta poner la hoja en fábrica; pero el método que he logrado precisar para el beneficio de la pita tiene, de acuerdo con la capacidad de los pitales, las siguientes ventajas: 1° Posibilidad económica de aplicarse así a los grandes como a los pequeños pitales. 2° Costo reducido de las instalaciones que permite multiplicarlas y administrarlas. 3° Rendimiento suficiente, y 4° Valor elevado de la fibra obtenida.

Algunas veces la densidad de las manchas de pita en los bosques es tal que no puede penetrarse en ellas sino abriéndose paso con el machete. En los buenos pitales, se puede decir que crecen de cinco a diez mil matas por hectárea, es decir de cien a doscientas mil hojas por hectárea, lo que equivale de veinte a cuarenta toneladas de hoja por hectárea, cuando la hoja está fresca y el tiempo es de invierno.

**EL CULTIVO DE LA PITA Y SU SOSTENIMIENTO.**—Mis observaciones y los datos que he recogido llevan a la conclusión de que es difícil cultivar la planta de pita, por su demorado desarrollo. Los ensayos he-

\* Es de advertir que en época anterior el Ministerio censó muchas más hectáreas de pitales. El doctor Francisco Rodríguez Maya supone que son 300.000 hectáreas.

chos por la "Agropecuaria del Cesar", en la confluencia del río Anime con las quebradas San Pedro y Sorsori, hace veinte años, dejan ver aún hoy el poco desarrollo obtenido por las matas sembradas a escuadra. En cambio he podido observar que con un buen beneficio, los pitales existentes se mantienen y dan nuevo corte a los dos años. Este método racional de beneficio consiste en cortar únicamente las matas bien desarrolladas y fuertes, dejando las satélites y evitando el pisoteo de los colinos y brotes.

Hasta ahora no hay estudio serio sobre mejoras para el suelo de los pitales, pues los que más se han interesado por beneficiar los pitales espontáneos lo han hecho mediante la limpia de malezas, palmas y bejucos, obteniendo así un mejor y más prolífico desarrollo.

Por fortuna no se han presentado todavía hongos o insectos que causen estrago notable en las plantaciones, pero se ha observado que los hongos son más abundantes en la pita no cortada que en la de segundo corte, así como también hay más hojas rotas por los animales y ramas caídas en el pital virgen, que por cualquier otra causa. Las manchas provenientes de hongos determinan un grave inconveniente para el proceso químico de desfibración porque hacen insolubles las cutículas.

**CONDICIONES DEL PITAL EXPLOTABLE.**—Las condiciones que se deben tener en cuenta al escoger el pital para una explotación, son éstas:

1° Extensión suficiente en relación con el equipo desfibrador; 2° Densidad de acuerdo con los medios de transporte de la hoja a la fábrica; 3° Poca distancia al centro de beneficio; 4° Este debe estar en sitio seco, cercano a reservas de agua perennes; 5° Cercanía a poblaciones obreras aptas; 6° Condiciones sanitarias espontáneas o fácilmente adaptables, alimentos, etc., y 7° Vías de comunicación de los pitales a la fábrica y de ésta a los centros de aplicación del producto.

**LEGISLACION SOBRE PITALES.**—El Gobierno colombiano ha defendido los pitales como una de las mayores reservas económicas del país; estos tales se encuentran en baldíos pertenecientes a la Nación, y su propiedad está reservada a la misma por el Código Fiscal de 1912, y por las leyes 119 de 1919 y 85 de 1920.

Es entendido que estas leyes reservan sólo los bosques de más de cincuenta hectáreas, donde existan productos forestales valiosos, como pita, tagua, oleaginosas, chicle, etc.

Por el Decreto 2202 de 1939 se prohibieron rozas y quemaduras en bosques de pitales. Ya antes se había declarado ilegal la exportación de semillas de pita y de otras fuentes de riqueza, sin permiso especial del Gobierno.

Por el Decreto Ley número 1383 de 1942 se clasificaron los bosques nacionales en tres grupos, así: a) Bosques de zona forestal protectora de suelos, aguas y clima; b) Bosques de interés comercial por los productos que en ellos crecen, v. gr., pita, y

c) Bosques públicos pertenecientes a entidades de derecho público.

Un nuevo Decreto, el 1454 de 1942, reglamentó la explotación de productos forestales aun en los bosques de propiedad particular, obligando a que aquélla se haga con permiso del Gobierno solamente, con el objeto de que no se lleve a cabo en tal escala que se destruya la fuente de las materias primas.

A pesar de todas estas disposiciones, la falta de vigilancia en las zonas piteras ha conducido a la destrucción de muchos bosques y pitales, pues hasta ahora sólo eran considerados como una maleza en suelos aptos para la agricultura.

El Ministerio de la Economía prescribe, al hacer concesiones de pitales, una regalía a favor de la Nación que varía según la capacidad de la explotación y según sus adjuntos; tal regalía no es menor del 3% ni mayor del 7% sobre el valor del producto bruto. Pero el Ministerio, interesado en la explotación de las esencias forestales y obligado al fomento de la riqueza, facilita a las empresas su trabajo por todos los medios posibles.

**LOS MAYALES.**—La *maya* crece en abundancia y en forma continua en la Guajira, donde cubre leguas continuas de extensión. En pequeña cantidad se siembra en todo el país para setos vivos y se vuelve subespontánea en los climas calientes con la enorme ventaja de que ni exige sombrero, ni requiere buenos suelos; sólo si clima caliente. Una vez posesionada del terreno no se la puede extinguir ni con el fuego; para ello hay que desarraigar las matas y quemarlas aparte.

La *maya*, por mi procedimiento químico, da *linácar*, como la pita.

**OTRAS AGLOMERACIONES DE BROMELIACEAS.**—La *piña silvestre* crece, en grupos, en muchas partes del país; pero la cultivada no lo ha sido en grandes extensiones dentro del mismo, aunque se prevee un gran desarrollo de los piñales cuando se vulgarice el beneficio de las hojas para obtener fibra de primera calidad según mi procedimiento.

La *piñuela* crece en todo el país como maleza aislada de enorme resistencia y pujanza, aun en malos suelos.

De todas las anteriores conclusiones deduzco que la capacidad productora de *linácar* es en Colombia de cien toneladas diarias, por lo menos.

### CAPITULO III

#### LA EXPLOTACION COLOMBIANA PRIMITIVA

Conozco bien el método que emplean para beneficiar a mano las hojas de pita los nativos de Chiriguana en el sur del Departamento del Magdalena, que se diferencia de otros procedimientos más o menos eficientes usados en otros países.

Los "raspadores" — así se llaman quienes se ocupan de tal operación — suelen aprovechar los días de verano, cuando la estadía en la selva les es menos molesta por menor humedad y plagas escasas. En un claro del bosque clavan dos estacas de dos metros de altura, separadas unas veinte centímetros entre sí, a las cuales aseguran con bejucos por un extremo y aproximadamente a ciento setenta centímetros de altura, un tronco rollizo de balsa descortezado y aplinado en su lado superior, el cual

mide unos dos metros y medio de longitud. Este tronco descansa en el suelo, quedando así en posición oblicua. Entre las dos estacas, como a cinco centímetros por encima del balsa, atraviesan un bejuco fuerte y tenso. Los "raspadores" aprovechan de ordinario las hojas más largas. Cortan la mata, desespinan las hojas arrancándoles los bordes, y las "encarran" paralelas e igualmente orientadas cerca de su primitiva mesa. Luego se proveen de un cuchillo de macana o "lata" (así llaman una palma) o de un cuchillo de hueso, y proceden al raspado.

La primera operación consiste en abrir la hoja, aplandándola y resquebrajando la corteza de la cara superior, para lo cual la colocan "haca abajo" es decir con el haz cóncavo sobre el tronco de balsa y con la base junto a las estacas descritas; luego la hacen pasar, ajustada por detrás del bejuco, entre éste y el palo de balsa, frotándola sobre el templete y balandola por ambos extremos hasta dejarla plana, tendida sobre el balsa; en seguida con el cuchillo raspan la epidermis y los tejidos de la cara superior dejando al descubierto los haces de fibras que platean; luego toman una uña de hueso, madera dura o metal, con la que separan las fibras en la base aislándolas de la cáscara inferior formada por fibras y coléculmas, y las reúnen en la mano derecha; en la izquierda toman la porción dorsal de la hoja y balando, separan las dos porciones: fibras y dorso, que ellos llaman "salán"; con un volso rápido del brazo izquierdo lanzan el salán a distancia detrás del operador; así los manojos de fibra se van juntando en haces que se puedan empuñar; en seguida los lavan en la próxima quebrada y los tienden a secar y blanquear al sol, y cuando ya están listos los envuelven en rollos de a libra que venden a los comerciantes. Esa fibra se destina a torcerla para urdimbre en los telares de "petates" o esteras de palma, para otros usos caseros y también para instrumentos de pesca y costura de zapatos y "cotizas".

La producción así obtenida presenta las siguientes apreciaciones:

1° Fibras de 2,5 a 3 metros de longitud; 2° De color blanco perlado; 3° De brillo sedoso; 4° De gran resistencia tensil; 5° A las fibras va adherida gran cantidad de carnosidad o parénquima foliar; 6° No se aprovechan las fibras finas del envés de la hoja las que se desperdician en el "salán"; 7° Dicen algunos que obtienen una libra a partir de cincuenta hojas raspadas; 8° Los mejores raspadores sacan cinco y aun seis libras por día; 9° El trabajo es pesado y no puede ser continuado muchos días; 10° La fibra no se puede hilar para objetos finos, sin nuevo tratamiento, por no ser peinable a causa de la carnosidad que une las fibras; 11° Es una fibra dura, gruesa y poco adherente; por eso al torcerla la "acabezan" en una forma peculiar formando casi un nudo; 12° Según Dawe la fibra de pita raspada, se vendió (1921) a quince centavos (\$ 0.15) y hoy tiene un precio de cincuenta centavos, pero cada día disminuye su consumo porque la ha reemplazado la "piola" o "curricán" de algodón.

En estas condiciones es casi imposible hacer una industria de pita manual. Precisamente Matthews, hablando del ramío, explica su corta producción y el confinamiento de ella a la China, porque se lo obtiene a mano y así cada obrero sólo produce ocho libras diarias, y eso que el ramío es la fibra más valiosa del mundo.

El valor actual daría para un buen jornal de tres pesos diarios si el trabajo no fuera tan agotador.

### CAPITULO IV

#### CONATOS DE BENEFICIO MECANICO Y QUIMICO

Cabe en este capítulo la historia de más de veinticinco años de conatos por beneficiar la pita del Magdalena, la enumeración de las patentes concedidas hasta ahora con tal fin y una conclusión sobre las dificultades que habían hecho imposible hasta ahora tal industria.

**Conatos del beneficio mecánico.**—De la explotación primitiva y de una aberración que tendía a asimilar la industria de la pita con la del fique o sisal, nació una larga serie de empeños por resolver el problema de la desfibración: máquinas de nuevo diseño, motores poderosos, motobombas, instalaciones carísimas, manejo difícil, todo fue ensayado.

En 1919, el geólogo y agrónomo M. T. Dawe publicó en Londres un artículo que hizo época y que titulaba así: "Colombia Pita Fibre, a little known and noteworthy south american product".

Poco después, por iniciativa de Sir Henry Wickmann, a quien se atribuye el trasplante del caucho de América a las Indias Orientales, se fundó en Londres la Arghan Co., Ltd., con un vasto plan sobre la industria de la fibra de pita, a la cual llamaban "arghan" los autores de esa época y que ensayaron en muestras recogidas en Chiriguana, raspadas a mano. La Arghan quiso aclimatar la planta en diversas concesiones que obtuvo en el Archipiélago Malayo y proyectaba desarrollar todas las industrias derivadas de ese cultivo, para lo cual adelantó los más perfectos ensayos.

La Arghan envió al Capitán Cokson a las cabeceras del río Sinú, donde hoy hay un pueblecillo llamado Boca de Balsa sobre la serranía de Abibe, y de allí sacó unos cuatro millones de plantas de pita, pero ésta no se aclimató en la Indonesia, y la Arghan fracasó con una pérdida de trescientas mil libras esterlinas.

En Bogotá se organizó, con capital colombiano, la Compañía Agropecuaria del Cesar que adquirió concesiones en los municipios de Chiriguana y Curumani y puso a funcionar en varios sitios máquinas importadas expresamente de Australia. Tal vez creyeron sus empresarios que el material fibroso más semejante a la pita era el "lirio de Nueva Zelandia" (*Phormium tenax*), y fueron al fracaso. La compañía se liquidó habiendo gastado más de 200.000 pesos oro sin resultado satisfactorio. Varias veces he visitado las abandonadas instalaciones, costosísimas, de esta Compañía sobre el Río Aníme: caldera, motor, bombas, desfibradoras, que quedaron clavadas, oxidadas y dominadas por la selva, para que los ladrones los vayan despedazando.

El antes nombrado Capitán Cokson trajo al Sinú, a fines de 1925, máquinas inglesas y formó con el doctor Luis Lacharne la Pitalas Co., Ltd., que parece obtuvo algún éxito en el Alto Sinú, pero no suficiente, y por eso la maquinaria se vendió.

En el Salaguí, afluente del Atrato, se instaló una fundación de la All American Products, compañía que invirtió más de medio millón de pesos, pero que terminó operaciones en 1932.

En 1926, el Departamento de Comercio de Washington promovió la fundación de la Atrato Co., en Nueva York, la cual obtuvo pitalas en Río Suelo, afluente también del Atrato. Parece que esta Compañía intentó una nueva forma de pequeños equipos portátiles para evitar los transportes, pero comenzando por fibra muy enredada, terminó en pasta para papel que no pagaba los gastos.

A fines de 1932 se fundó la Madesco, S. A. ("Máquinas Desfibradoras Colombia") con capital antioqueño. Esta ensayó, con buenos resultados, una máquina diseñada por el señor Joseph E. V. Haynes, ciudadano estadounidense. Pero últimamente, en vista de que la Madesco suspendió operaciones, el Gobierno declaró caducada la concesión de pitalas a dicha Compañía sobre el Río Salaguí. La Madesco llamó "neolino" a la fibra que lanzó al comercio. No terminó la enumeración de los conatos mecánicos sin mencionar una maquinita del señor J. V. Leal, de Bucaramanga, con la cual ha obtenido en el Caribe ciertas cantidades de fibra para hilos de zapatería muy perfectos. Es manual pero hace muy poco trabajo, pues cada hoja ha de exponerse cuatro veces a las raspas sobre contrarraspas de caucho.

**Patentes sobre desfibración de pita concedidas en Colombia.**—En la sección de patentes del Ministerio de la Economía se han registrado numerosos patentes de procedimientos para beneficiar la pita del Magdalena, originarios de inventores así nacionales como extranjeros. Tales registros son:

Patente número 2749 de 6-X-1930; patente número 2841 de 13-VIII-1931; patente número 2878 de 14-III-1932; patente número 3281 de 31-XII-1937; patente número 2917 de 21-XI-1940; patente número 3769 de 17-XI-1941; patente número 3977 de 27-VI-1944.

Esta última patente se refiere a un procedimiento especial para la extracción de fibras de plantas duras tales como la "pita del Magdalena" y fue otorgada a favor de Kenneth Edwin Westram y Hugo Johan Strausz, de Lon-

dres. Tengo informes minuciosos del trabajo hecho sobre este procedimiento químico, y cartas cruzadas entre el Consulado General de Colombia en Londres y los Ministerios de la República enderezadas a emprender una explotación de la pita, después de ensayos de laboratorio hechos sobre hojas crecidas en "Kew Gardens" y utilizando para ello, los fondos, congelados por la guerra, de súbditos ingleses. Ello prueba que la técnica se despidió de los procedimientos mecánicos y se orienta a buscar otros, lo cual fue el punto de partida de mis investigaciones desde 1932.

Es tan bueno el negocio de la fibra de pita que la máquina puede dar resultado. Los americanos estaban muy entusiasmados en Guatemala con un rendimiento de 0.7%. Pero la era de las máquinas dejó un saldo positivo, como fue el convencimiento de las excelencias de la fibra. Las telas que la Madesco hizo hilar y tejer en Belfast fueron una sorpresa, benéfica para la industria.

**Dificultades de los procedimientos mecánicos.**—Las máquinas para descortezar la pita mostraron tener los siguientes inconvenientes: 1º lentitud del tratamiento por unidad; 2º multiplicación de los equipos; 3º exigencia de repuestos y reparaciones; 4º demanda de personal técnico, costoso; 5º responsabilidades por personal desaclimatado; 6º gasto excesivo de energía; 7º enredos en la fibra; 8º imperfecta decorticación; 9º destrucción de mucha fibra fina; 10º pérdida grande de peso en el proceso de hilado; 11º obtención inmediata de fibra dura; 12º pérdidas de tiempo en limpiar la fibra arrebatada por los mecanismos; 13º inconvenientes de los alacranes y ciempiés frecuentes en las hojas de pita; 14º dificultad en instalaciones pequeñas, y 15º inconvenientes de las espigas que desgarran las manos sin protegidas con guantes de cuero.

## CAPITULO V

### METODOS BIOLOGICOS

Los análisis histológico y microquímico de la hoja de pita me condujeron a una verdad y a un error: verdad, en cuanto a la dificultad del empleo de las máquinas; error, la identidad de la substancia constitutiva de la fibra y de las epidermis que se han de destruir para liberarla. Enderecé entonces mis empeños a determinar para la pita un procedimiento paralelo al del lino, con las diferencias que existen entre una fibra estructural de monocotiledónea y una fibra liberiana del lino. Debo decir que mi idea, sin saberlo yo, echaba por un camino insinuado ya desde Londres por el doctor Alejandro López, I. C., quien, por otro lado, hacía mil suposiciones que si se siguieran conducirían a otros tantos fracasos.

Estaban entonces recientes las publicaciones del Profesor Domenico Carbone, Director del Instituto Sieroterápico Milanés sobre el *Bacillus felisicus* y la *felisozima* en la fermentación celulósica del lino, y juzgué (1932) que mi primer trabajo debía ser el aislar el fermento celulósico que obra espontáneamente la fermentación de la pita en los reservorios de la parte basal de las hojas. Hice muchos cultivos en cápsulas de Petri, probé una a una muchas bacterias, ensayé substancias que retardaran (alumbres), y otras que favorecieran la fermentación (melazas, etc.) Todo para concluir que las hojas de pita traen del bosque tal cantidad de espigas y tan variadas que no pudiéndolas esterilizar, tampoco se las puede someter a una fermentación específica. Este trabajo se hizo en laboratorio y con estufas adecuadas.

Entonces opté por ensayar la fermentación espontánea de la pita en las propias tierras de los pitalas e instalé mi primera planta piloto en un pequeño pital situado en la "Serranía de las Campañas", cerca o Girardot (1940), y entonces hallé que la fermentación no se efectuaba por parejo a todo lo largo de las hojas de pita. El agua con gérmenes penetraba por las resquebrajaduras de la cutícula que se abren fácilmente en la parte cóncava basal; no así en la apical. Para salvar esta dificultad, ensayé máquinas trituradoras de hoja, primero movidas a mano, cuya labor era prolija y costosa; así la fermentación se hizo más rápida y uniforme.

El pital de "El Asilo" se agotó y decidí entonces buscar uno de los grandes pitalas de la Costa Atlántica. Via-

jé con mil penalidades al alto Sinú a observar los terrenos que formaban la concesión de Lacharne; regresé a Girardot, y bajé con materiales de fábrica hacia el Sinú, por la vía de Barranquilla. En el río Magdalena dos caballeros, vinculados al Departamento del mismo nombre, me hablaron de las ventajas de la región de Chiriguana para mis ensayos. Así que mientras se ultimaba en Barranquilla la confección de tuberías, ruedas y demás, visité el sur del Magdalena y decidí, en vez del Sinú, elegir para mi segunda planta piloto un sitio cercano al caserío de Chiriguana, donde con mis recursos podía obtener obreros, habitación sana y alimentos. (1941 y 42). Este ensayo se hizo con el auxilio de la casa Kunhardt & Co., Inc., de Nueva York, la que me mostró el mayor interés, me dio estímulo y me iba insinuando mejoras que era preciso introducir en el producto. Así llegué a un método complicadísimo de producción que contemplaba: corte, desespigado, triturado, fermentación, levitación en calderos, lavada, secada y peinada a mano. Para ello disponía del agua estancada de una ciénaga turba que coloreaba la fibra y que en verano se secaba.

Cuando se agotaron los fondos de Kunhardt tenía yo casi la convicción del fracaso.

Vino entonces la guerra mundial, y el Gobierno americano que por medio del Board of Economic Warfare buscaba fibras a todo lo largo de Suramérica, me ofreció una compra hasta por ciento cuarenta toneladas de pita. Con esa promesa obtuve el apoyo financiero del Instituto de Fomento Industrial. Lo primero que hice (1933) fue acercarme a los grandes pitalas e instalar mi tercera planta piloto a treinta y ocho kilómetros de Chiriguana, en un punto llamado Machenchá, junto a la quebrada Maquencial que es de aguas perennes. Ya con mejores elementos de trabajo, aunque sin soma para lexivar, pues este elemento no llegaba al país, a causa de la guerra, desespigaba, trituraba en máquinas mejores y movidas por un motor de 9 H. P., fermentaba, y luego una tropa de muchachos limpiaba la fibra a mano. La primera tonelada que se produjo no satisfizo al Board y fracasé de nuevo. De esta decepción salió la luz para nuevas orientaciones de la empresa.

Entonces (1944) fundé en Medellín la Colombiana de Fibras, S. A. "Coldefi", y con los fondos provenientes de suscripción de acciones hice una primera instalación para cincuenta kilogramos diarios de fibra seca, la cual amplió después para trescientos kilogramos. A fines de 1944 tuve el contratiempo de ver quemados los mayores pitalas y los más vecinos a la fábrica. Pero el éxito no era tanto por la explotación cuanto por el ensayo en escala industrial del procedimiento, el cual estaba plenamente asegurado.

Las idas y venidas, la consecución del dinero luchando contra el fantasma de tantos fracasos propios y ajenos, el padidismo que me atacó, la soledad, la vida de obreros, el tener que dirigir trabajos de construcción y montaje para los cuales yo no estaba preparado sino por el sentido común, y una gran resolución de resolver el problema, el estudio constante, se llevaron los años pero germinaron el resultado.

Termino este capítulo enumerando cuáles eran los inconvenientes del desfibrado por fermentación: 1º La diversa resistencia de las fibras merced a la cual, cuando las puntas y haces finos están listos, las bases no lo están, y cuando éstas se hallan libres, las puntas y fibras finas se han vuelto débiles y quebradizas; 2º El mal olor del material; 3º El inconveniente de las espigas; 4º La fibra dura, de poco valor y desapareja en calibre; 5º El excesivo número de manipulaciones y de obreros; 6º Las crecientes de la quebrada donde se fermentaba que repentinamente arrastraban el material a largas distancias; 7º La dificultad de mantener las hojas sumergidas; 8º El peligro para la salud de los obreros.

La fibra obtenida por fermentación fue ensayada con gran maquinaria en la Fábrica de Empaques de Medellín, y aparte de ciertos tropiezos en el hilado, se logró fabricar sacos de empaque, de una resistencia igual a la del fique; pero en cambio su duración se comprobó ser cuatro veces mayor que la de esta última fibra.

Por estos resultados no creo que la fermentación se deba descartar definitivamente del desfibrado sino estudiarla más a fondo hasta obtener el resultado industrial que se desea.

## CAPITULO VI

### PROCEDIMIENTO QUIMICO

En este capítulo, el principal del presente informe, expondremos lo siguiente: a) Enumeración de los trámites seguidos ahora en la Fábrica de Fibras de Machenchá; b) La dotación de una fábrica en general para ese procedimiento; c) Razón de ser de los trámites y de los implementos; d) Costo de instalación en Machenchá; e) Costo de explotación en Machenchá; f) Posibilidades del abaratamiento del costo, y g) Ventajas del procedimiento químico.

**Trámites del procedimiento químico.**—1º Corte de las matas maduras; 2º Separación de las hojas y encarrado en haces de a docientas; 3º Amarrado de los haces con hejones a propósito; 4º Cargada en camión; 5º Transporte a la fábrica y descargue; 6º Colocación en canastas de hierro; 7º Lexivado en tanques a 100° C. una hora; 8º Enfriado de las canastas dentro del agua y lavado superficial, sumergiéndolas en una alberca hasta la centralización; 9º División de los haces en otros menores de a cincuenta hojas; 10º Lavado en agua corriente; 11º Blanqueo y secada al sol; 12º Descrudado y nueva secada; 13º Pesada de haces; 14º Empaque en balas de cincuenta kilogramos sin envoltura y con tres precintos de alambre.

**La dotación de una fábrica en general.**—La fábrica de pita para el procedimiento químico no puede ser más sencilla, y consiste esencialmente en lo siguiente: 1º El horno, capaz para leña según el número de tanques lexivadores, con sus puertas, y chimenea. Puede hacerse de adobe y construido con arcos para sostener los pasillos de cuarenta centímetros entre tales tanques; 2º No son necesarios, pero logra rapidez y economía, un par de sopletes para "fuel-oil", los cuales requiera motor, ventilador, bomba para subir el aceite y bocas de hierro; 3º Los tanques lexivadores y descrudadores que en razón de su transporte, duración y manejo deben tener estas características: base de 2 x 1.50 metros y altura de 1.10 metros. Refuerzos de varilla en L y tubaladura de desagüe de 2". Estos tanques son hechos de lámina de hierro negro de 5 mm., nunca en cobre; 4º Las canastas serán asimismo de hierro negro o galvanizado y deben tener una base de 1.40 x 0.45 y altura de 0.90 metros; su volumen mayor las hace demasiado pesadas; rompibles e inmanejables. La longitud de 1.90 es indispensable para que puedan doblados los haces de pita, y la altura no mayor de 90 centímetros se requiere para sacarlos con facilidad del tanque junto con las hojas de ellos. Así queda en los tanques un espacio suficiente para la ebullición. La sumersión de la hoja se logra con troncos y ha de ser vigilada; 5º Un riel transportador con carretel y una diferencial para media tonelada, son necesarios para el mejor transporte y para que los obreros no toquen el material cáustico; 6º Alberca de enfriado y neutralización; 7º Alberca para el lavado; 8º Tendales para aseoleado: blanqueo y secado; 9º Alberca para fibra descrudada; 10º Balanza para pesadas, y 11º Prensa para empaque.

Fuera de esto la fábrica deberá tener las construcciones necesarias para vivienda, así del personal administrativo como de los obreros, vehículos, herramientas ordinarias, generador de luz y los demás medios para atender tanto a la salud como a la alimentación y comodidades del personal.

**Razón de las operaciones e implementos.**—La primera operación del corte se hace así: el obrero trasladado al pital, lleva un guante de cuero en la izquierda y el machete en la derecha; toma la mata por una hoja con la izquierda, la corta de un machetazo y la saca de la maraña. Un obrero corta nueve mil hojas por día y necesita de dos muchachos para alarlas en haces y cada uno hace veintitrés de estos por jornada, o sea unos tres por hora; tal operación es delicada por cuanto influye en otras posteriores.

Un camión para cinco toneladas transporta fácilmente quince mil hojas o sea un peso de tres toneladas, lo suficiente para sesenta kilos de fibra seca.

La encanastada permite el tratamiento simultáneo de las hojas sin tocar los reactivos. En cada canasta de las descritas caben mil hojas y en cada tanque lexivador tres canastas, o sea lo suficiente para tratar en ocho horas

veinticuatro mil hojas que dan noventa y seis kilogramos de fibra seca.

Las hojas tratadas pierden volumen, se van al fondo y se ablanda en ellas todo lo que no es fibra, quedando ésta envuelta en una masa gelatinosa, lisa. Esta operación se efectúa, con buena calefacción, en una hora, y en otra se opera la neutralización en agua corriente.

La división de los haces y el lavado son operaciones manuales cuidadosas. Cincuenta hojas tratadas se pueden empuñar y manejar bien, agitando dentro del agua, frotarlas y limpiarlas sin perjudicar el paralelismo de las fibras. Al sacar el haz lavado debe aplanarse para que blanquee y seque más fácilmente.

Los tendales para esta operación son de estantes que van sostenidos por varas apareadas, separadas entre sí, para mejor orear la fibra y no doblarla bruscamente. La fibra así preparada queda cruda, adherida y rígida.

Las últimas exigencias de los compradores de la fibra imponen su descrudado, operación que ha sido estudiada en laboratorio y es fácil y barata; pero como aún no se ha practicado en Macheneha, prescindimos tratar de ella así en la descripción como en los cálculos. Esencialmente consiste en una ebullición de la fibra en soda ash, carbonato sódico jabonoso, y nuevo lavado en agua. La fibra entonces se ablanda, pierde su rigidez y blanquea más.

**Costo de instalación en Macheneha.**—Lo daremos someramente, suponiendo que esa fábrica tiene capacidad para producir diariamente un cuarto de tonelada de fibra seca, aproximadamente.

Tierras y cercas .....	\$ 500
Viviendas y cobertizos .....	5.000
Herramientas .....	2.000
Elementos de vivienda .....	1.000
Caminos .....	2.000
Motores .....	4.000
Generador e instalación eléctrica .....	1.000
Horno y tanques lexivadores .....	3.000
Transportador .....	1.000
Canastas .....	1.000
Albercas, acueducto .....	4.000
Vehículos .....	5.500
<b>Total .....</b>	<b>\$ 30.000</b>

**Costo de explotación en Macheneha.**—Para un día, produciendo un cuarto de tonelada, se divide en dos partes: gastos de la planta y gastos de la Compañía.

<b>Gastos de la planta:</b>	
8 Corteros de 3.600 matas o sea 72.000 hojas a \$ 3.00 cada uno .....	\$ 24.00
16 Amarradores a \$ 2.00 cada uno .....	32.00
Chofer y dos ayudantes .....	6.00
Gasolina, reparaciones .....	10.00
Encanastador .....	3.50
Mecánico .....	3.00
2 Trasegadores .....	5.00
Leña .....	10.00
Combustibles .....	10.00
Reactivos .....	20.00
18 Lavadores de 1440 haces de a 50 hojas .....	36.00
Vigilancia de la planta, empaques, desagües .....	10.00
Servicios de la casa .....	6.00
Dirección de la planta .....	15.00
<b>Total .....</b>	<b>\$ 189.00</b>

<b>Gastos de la Compañía:</b>	
Investigación .....	\$ 50.00
Oficinas, etc. ....	10.00
Intereses .....	50.00
<b>Total .....</b>	<b>\$ 300.00</b>

**Posibilidades de abaratamiento.**—Todas las cifras presentadas se han obtenido de un ensayo corto y tienen un gran margen de seguridad. En realidad los jornales, computada la alimentación, son mucho más baratos, así como es menor el precio de los materiales de consumo. Pero aún así, estos gastos que no son mayores de los que en sus presupuestos han presentado otras compañías, no son excesivos para el producto que se obtiene por el procedimiento químico, como luego veremos. Además, por

todos los numerales se proveen deducciones. Cuando el lavado se haga mecánicamente o en grandes masas se eliminará crecido número de obreros y cuando haya más instalaciones y más capaces, los gastos de investigación y oficinas de la Compañía se distribuirán y diluirán.

El trabajo de presentar la fibra descrudada hará subir algo su costo, pero esa operación es sencilla y se ejecuta ya sobre la fibra en una masa muy reducida en comparación de la de la hoja.

**Ventajas del procedimiento químico.**—Entre las muchas que ofrece se pueden contar las siguientes: 1º El pital se regenera en dos años; 2º Las espigas no ofrecen dificultad; 3º Los alacranes y ciempiés desaparecen; 4º La maquinaria se puede fabricar en Colombia o consiste en elementos ordinarios del comercio del país; 5º El procedimiento se puede aplicar en cualquier escala y sirve para la industria en grande lo mismo que para la casera; y también para los extensos como para los pequeños pitales; 6º La instalación es barata; 7º Los materiales de consumo son comunes; 8º El procedimiento no exige importar a los pitales personal no aclimatado ni técnico; 9º Todos los residuos son utilizables; 10º El rendimiento es: 20% de linácar sobre el peso de la hoja fresca; 15% de fibras largas desprendidas; 5% de fibras cortas; 11º El mantenimiento es sencillo y barato; 12º Se puede aplicar el procedimiento a muchos materiales; 13º La fibra de linácar es de primera calidad.

## CAPITULO VII

### EL LINACAR Y SUS RESIDUOS

He patentado el nombre de linácar para la fibra de bromeliáceas obtenida por mi procedimiento. Como insinuamos arriba, no basta desfibrar; es preciso obtener buena fibra para que con su valor se cubran los gastos y deje ganancia. En este capítulo explicaremos las condiciones de las fibras en general, y luego daremos las que se han determinado en el linácar y añadiremos un párrafo sobre los residuos.

**Las condiciones que se estudian en las fibras textiles son:** 1º Ante todo la **tenacidad**, o resistencia a ruptura, que es la más importante. Las fibras más tensiles son el ramío, que es escaso y caro, y el lino, entre los vulgares del comercio. Por eso hemos comparado con ésta el linácar; 2º **Longitud**, que es propiedad más comercial que textil, pues sólo las fibras duras, como el fique, se pelan en toda su longitud; mientras que las fibras de carda se han de cortar para hilarlas; 3º **Adherencia**, que es la propiedad de no deslizarse unas sobre otras en la mecha, cualidad que es muy alta en la lana; 4º **Pliabilidad (pliability)** que es la propiedad de torcerse sin romperse y mantener las torsiones. Longitud, adherencia y pliabilidad, están en función unas de otras para construir el hilo; 5º **Elasticidad**, que es la propiedad de alargarse y volver a recobrar su longitud al soltarlas. Las fibras vegetales no tienen casi elasticidad; por eso en ellas es mejor hablar del **estiraje**, pues la elasticidad sólo la adquiere la hilaza, en torcido; 6º **Fineza del calibre**; 7º **Parejo del calibre**; 8º **Porosidad y capilaridad**; 9º **Color**; 10º **Brillo**; 11º **Tolerancia del blanqueo**; 12º **Aceptación del mercerizado**; 13º **Afinidad con los colorantes**; 14º **Durabilidad**; 15º **Adaptación al comercio por volumen, por calidad y por duración**; 16º **Color específico**; 17º **Valor retentivo del calor**; y 18º **Composición química adecuada**.

Según estas propiedades, las fibras tienen muy diversas aplicaciones y valor económico: fibras textiles, fibras para cordelería; fibras para cestería; fibras para cepillos, fibras para sombrerería, fibras para empaques y fibras para pulpa de papel.

Considerando estas características, aparece el linácar como la fibra más valiosa del mundo, y así llegará a tenersele por más que su introducción en una industria tan conservadora como es la de textiles, exija baratura inicial y acomodación.

**Las cualidades del linácar son estas:** 1º Es una fibra blanda, textil, como el lino. Esto se debe a que por el proceso químico se aprovechan las fibras finas que hay en las hojas de pita; las gruesas se tienden longitudinalmente y se destruyen la lignona y los compuestos coloidales que incrustan la fibra en su estado natural;

2º Por lo mismo es liviana y pareja;

3º Está perfectamente libre de corteza y parénquimas. La pectina y la resina se eliminan fácilmente por el tratamiento de descrudado;

4º Su longitud media es de dos metros;

5º Según los análisis hechos en los laboratorios del Ministerio de la Economía, del Ministerio de Minas y Petróleos y de la Universidad Nacional, comparativos con una muestra de lino del Cairo, procedente de la Aduana de Nueva York, el linácar tiene esta resistencia:

Cada fibra de lino se rompe con una carga de 200 gramos;

Cada fibra de linácar se rompe con una carga de 620 gramos.

El linácar, antes de descrudado pesa algo más que el lino. Relacionando, pero con tensilidad en un índice, resulta:

Igual resistencia dan 100 unidades de peso de lino;

Igual resistencia dan 47.33 unidades de peso de linácar. El mismo peso de lino suministra 100 unidades de resistencia.

El mismo peso de linácar suministra 211 unidades de resistencia.

6º Según los mismos laboratorios:

La elasticidad del lino es de 1.2%;

La elasticidad del linácar es de 2.4%.

7º El brillo del linácar es sólo inferior al del ramío;

8º El linácar recibe los colorantes mejor que el lino, la lana y el algodón, según los ensayos hechos en los laboratorios Dupont de Medellín;

9º El linácar, sin descrudar, se ha cardado e hilado bien en mezcla con lana.

10º Los hilos de 50% x 50% de lana se han tramado en Coltejer sobre ardimbre de algodón (Fábrica "Coltejer") dando telas dos veces más resistentes que las mejores de lana. (Ensayos de dichos laboratorios);

11º El aspecto del linácar es preferible al de lino, más brillante y pajizo claro;

12º Se deja blanquear aunque es más duro, por lo cual requiere más unidades que el algodón;

13º El linácar es menos adherente que el algodón y la lana; pero esto se puede compensar con su mayor flexibilidad y longitud;

14º Antes del descrudado el linácar es más electrizable al frote que la lana;

15º El precio ofrecido por el linácar en Nueva York es de sesenta centavos de dólar la libra, o sea \$ 2.320, en moneda colombiana, la tonelada.

**Residuos de la industria.**—Son de dos clases:

1º Fibras desprendidas en el lavado y que se recogen en las albercas, y

2º Baños exhaustos, con reactivos.

Unos y otros son utilizables, y su beneficio abaratará el costo de producción. Los primeros son un excelente material para la fabricación de cartones de construcción y papeles. Aunque no pagan la exportación, se pueden utilizar dentro del país y transformarse con sencilla maquinaria, quizá dentro de la misma planta desfibadora.

## CAPITULO VIII

### APLICACION DEL PROCEDIMIENTO A OTROS MATERIALES

La aplicación de mi procedimiento químico a otros materiales, es decir, a hojas o tallos de otras plantas, apenas se ha ensayado en pequeña escala. Pero ya se dejan ver los resultados en grande, así de las especies que se podrán beneficiar, como del procedimiento.

Se ha experimentado con éxito en:

**Bromelia chrysantha** Jacq. Maya, piñuela.

**Ananas sativus** Schultes. Piña de fruta.

**Bromelia pluguin** L. Maya, piñuela.

**Karatas Plumieri** Morren. Piñuela.

**Ananas bracteatus** (Lind.) Schultes. Piña silvestre.

En todas estas bromeliáceas el procedimiento químico funciona con ligeras variantes y con resultados parecidos. Particularmente importaban los resultados en la piña cultivada cuyas hojas, después de beneficiada la fruta, se cortan y, no solamente se dan por inútiles, sino que se convierten en grava estorbo. En ciertos países existen grandes plantíos cuya fibra podría ser un nuevo renglón

de ganancia, merced a equipos baratos. Es nuevo estímulo para el fomento de estos cultivos.

Asimismo cobran valor las enormes extensiones de la Península Guajira, donde la maya crece espontáneamente por leguas y como maleza inextinguible.

Preveo también que mi método puede competir con los usados sobre el **Phormium tenax** o lino de Nueva Zelanda y sobre el ramío. De todas aquellas plantas que suministran fibra lignocelulósica se pueden obtener mejores fibras mediante el proceso químico.

Muchos me preguntan si podré tratar asimismo el fique. No tengo experiencias al respecto, pero sí sospechas de que en ciertas condiciones, el fique se pueda beneficiar con mayor rendimiento y dando fibra más valiosa por mi método químico.

## CAPITULO IX

### PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA AMERICANA EN LA APLICACION DEL PROCEDIMIENTO QUIMICO PEREZ ARBELAEZ

El precio ofrecido hasta ahora para el linácar descrudado es "no menor de sesenta centavos de dólar la libra americana", puesto en Nueva York, o sea \$ 2.320 colombianos la tonelada.

El costo de una tonelada es, a lo más, de \$ 1.200 colombianos, puesta en Nueva York.

La capacidad de los pitales, mayales y piñales no baja de cincuenta toneladas diarias de linácar. Así, pues, se tendría el siguiente cómputo:

Costo .....	\$ 60.000 al día.
Valor .....	116.000 al día.
Valor .....	34.800.000 al año.

Si estos cálculos se extienden a otras regiones americanas, crece hasta lo inverosímil el valor del hallazgo de un método de beneficio, sólo contando con la exportación del producto. Si se considera la elaboración doméstica del mismo, los cálculos suben enormemente, aún más.

Basta decir que el hilo de emplantillar y el de encuadernación, hecho de lino, vale ahora 2.5 dólares americanos la libra CIF puerto Inglés, es decir 5.500 dólares americanos la tonelada. Este producto tiene enorme consumo.

Menor es el de la hilaza de lino para reforzar en zapatería, que vale 2.70 dólares americanos la libra, CIF Inglaterra.

Las telas de lino cuestan hoy día por yarda \$ 15.00 colombianos con un peso de 500 gramos, es decir, \$ 30.000 la tonelada.

La industria aceptará el linácar y por sí sola le irá mejorando el precio y el valor y nadie sabe a dónde nos llevará con el tiempo.

## BIBLIOGRAFIA

Behrens, L.: "Die Pektinierung". Jena, 1904.  
 Bennett: "Sources of Heat for Cotton Drying". Washington, 1910.  
 Bonnetat, J.: "Les Plantes textiles". Paris, 1907.  
 Camargo, F. C.: "Ananá e Abacaxi". Piracicaba, 1930.  
 Carbone, D.: "Lo stato attuale della macerazione microbiologica industriale delle piante tessili". Milano, 1930.  
 Carbone, D.: "Les bactéries acetonigènes aérobies". Milano, 1937.  
 Carbone, D.: "La macerazione industriale delle piante tessili col Bacillus Feistman". Milano, 1929.  
 Correa M., P.: "Diccionario das Plantas úteis do Brasil". Rio Janeiro, 1931.  
 Dawe, M. T.: "Colombia Pita Fibre". London, 1921.  
 Dewey, L. H.: "Fibras vegetales y su producción en América". Washington, 1941.  
 Dittler R. v. A.: "Handwörterbuch der Naturwissenschaften". Jena, 1934.  
 Hermann, P. y Mercadal J.: "Tecnología química de los textiles". Barcelona, 1923.  
 Lange-Berl: "Chemisch-technische". "Untersuchungs Methoden". Berlin, 1932.  
 Matheron, J. M.: "The Textile Fibres". New York, 1923.  
 Museo Agrícola e Commercial. "Fibras". Rio Janeiro, 1928.  
 Paéz, y Osampo, J. A.: "El cultivo y beneficio del lino para fibra". Lima, 1935.  
 Pérez Arbeláez, E.: "Plantas útiles de Colombia". Bogotá, 1930.  
 Rothschild, H.: "Studi sulle pectine". Milano, 1928.  
 Ullmann: "Encyclopaedia der technischen Chemie". Berlin, 1914.  
 Wiesner, J.: "Die Rohstoffe des Pflanzenreichs". Leipzig, 1927.

NICOLAS OSORIO  
Ex-Rector de la Facultad de Medicina y Ciencias Naturales

ADVERTENCIA

La idea de presentar un trabajo que dé conocimiento exacto de las quinas de los Estados Unidos de Colombia, está muy lejos de mí. Sólo pretendo reunir en un solo cuerpo todo lo que he podido consultar sobre nuestras quinas, para facilitar su estudio. Si este compendio viene a ser el punto de partida de trabajos más serios sobre la materia, y estos trabajos producen utilidad al país, con esto solo quedaré más que recompensado.

No quiero dejar pasar la ocasión de manifestar a mis excelentes amigos doctor Liborio Zerda, doctor Julio A. Corredor y señor León Villaveces, mi reconocimiento por la muy eficaz cooperación que me han prestado en este trabajo.

Tampoco debo dejar de advertir que la obra que principalmente me ha servido de guía para este trabajo, ha sido la titulada "Nuevos estudios sobre las quinas", que recientemente ha dado a luz nuestro ilustre compatriota, el señor José Triana.

Las quinas son plantas que pertenecen a la familia de las rubiáceas, tribu de las cinchonas, géneros cinchona y cascarilla, que permanecen siempre verdes, y que crecen en América, en los valles de los Andes, desde 10° latitud norte hasta 19° latitud sur. Se las encuentra desde la altura de 700 metros hasta las de 2.900 sobre el nivel del mar. Caldas vio árboles de quina del género *longiflora* a 740 metros sobre el nivel del mar.

Las quinas de los Estados Unidos de Colombia que viven a mayor altura son: la *condaminea vera*; en seguida se encuentra la *tancifolia*, y, descendiendo sucesivamente, hallamos la *cordifolia*, la *oblongifolia* y la *longiflora*.

Las plantas que pertenecen al género cinchona, son árboles o arbustos con flores de olor suave, cáliz turbinado adherente al ovario, limbo súpero, quinquefido y persistente; corola súpera, con tubo cilíndrico, limbo velludo y extendido, es rotácea y tiene cinco lóbulos valvares obtusos; se encuentran en ella cinco estambres insertos al tubo; anteras oblongas, lineares, derechas, ocultas en el tubo o apenas salientes; ovario infero y bilocular; óvulos numerosos, insertos sobre dos placentas lineares sobre cada lado del tabique, e imbricados; estilo sencillo, estigma bifido; fruto, cápsula con dos cavidades, coronado por el limbo del cáliz; se abre de abajo hacia arriba en el género cinchona en dos carpelos (cuando llega al estado de madurez), por el desdoble del tabique; granos pequeños, numerosos, imbricados sobre las placentas, comprimidos, rodeados de un ala marginal membranosa. Las cortezas que pertenecen a este género contie-

nen quinina y cinchonina; se halla en ellas también quinidina. Las plantas que pertenecen al género cascarilla, tienen la cápsula frecuentemente grande y desprovista de limbo calicinal; ésta se abre por la cima solamente. Las cortezas que pertenecen al género cascarilla no contienen las más veces los alcaloides de las quinas, y cuando los tienen es en pequeñas proporciones.

De aquí viene la división en verdaderas y falsas quinas. Weddell dio al género que produce las falsas quinas el nombre de cascarilla; nombre mal elegido, pues en nuestro país, y sobre todo en el sur de él, los quineros designan las verdaderas quinas con este nombre.

"La distinción de las especies de cinchona presenta dificultades. Aquí, en efecto, como en otras asociaciones muy naturales de plantas, los caracteres distintivos parecen oscilar en una escala de variabilidad, cuyos límites extremos no están aún fijados con rigurosa precisión. Estas dificultades desaparecerán cuando se esté de acuerdo sobre los signos generales que constituyen la especie y sobre todo los grados de variabilidad orgánica que separan los individuos. Pero en el estado actual de las ciencias, la nomenclatura y la clasificación de las especies es un negocio de apreciación personal, generalmente abandonado a la corriente de las opiniones particulares". (Triana).

Así, pues, entre las especies del género cinchona que se encuentra en nuestro país, Rampon considera la *pitayensis* y la *almaguerensis* como variedades de la *condaminea*, mientras que Triana considera la *pitayensis* como una especie bien caracterizada, y la *almaguerensis* como una forma de la *pitayensis*.

El género cascarilla podríamos dividirlo en varios grupos, que son por sí solos verdaderos géneros; mencionaré los peculiares a mi país. El género *mazonia*, que constituye un tipo intermediario entre el cinchona y el cascarilla, por su *facies* particular, por la reticulación de sus hojas, por el limbo del cáliz tubuloso o campanulado y persistente, y sobre todo por sus cápsulas grandes, que se abren, según Karsten, de la base a la cima.

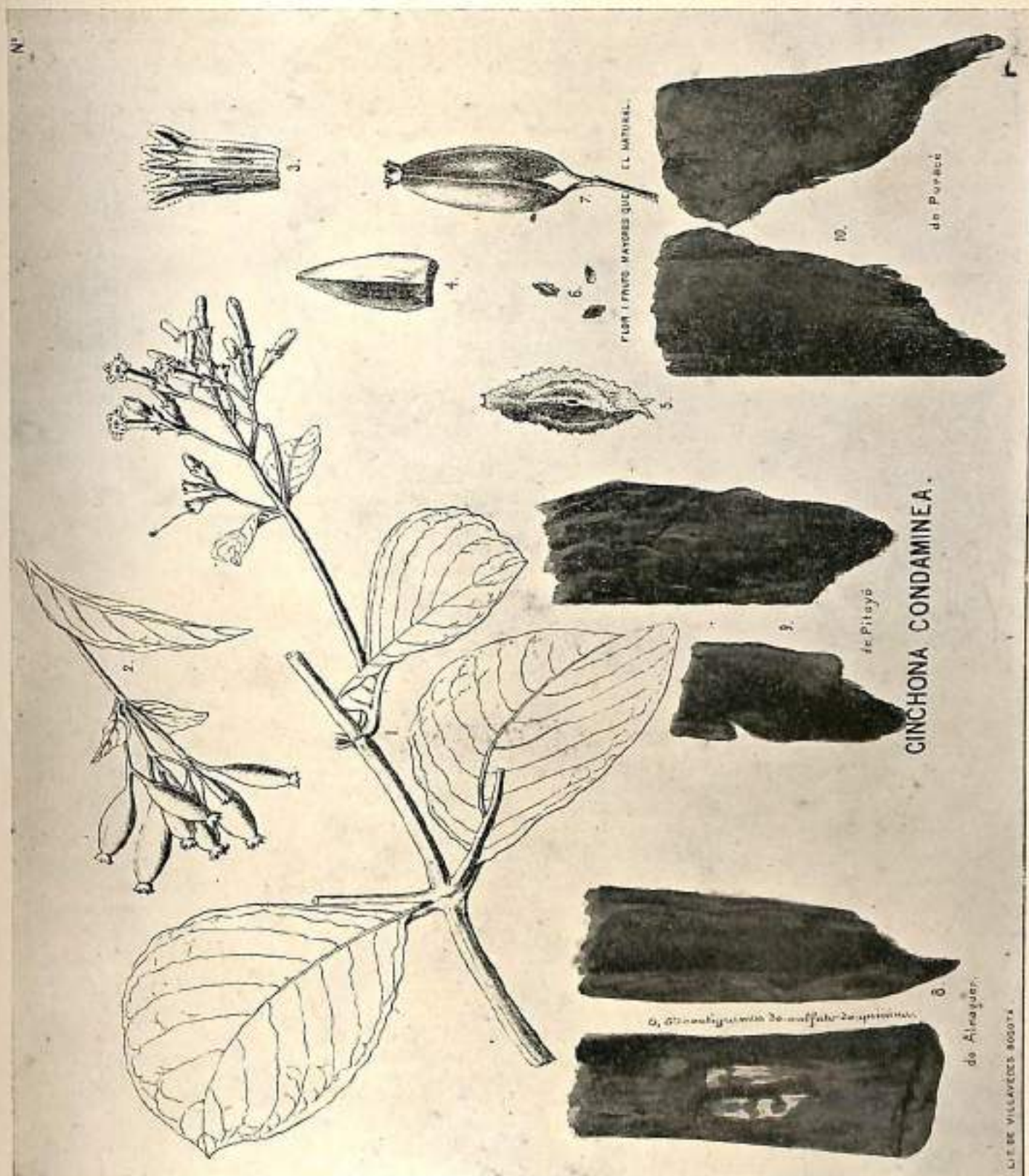
El género cascarilla. (Véanse los caracteres de la *cascarilla oblongifolia*).

El género cosmibuena. (Véanse los caracteres de la *cinchona longifolia*, Mutis).

"El *cosmibuena* es un género distinto de los cinchona y cascarilla, que debe ser considerado como género con tanta razón como los otros dos, y con su denominación primitiva". (Triana).

(*Lasionema*) *macrocnemum* de Brown. (Véase *cinchona disimiliflora*, M.)

El género *landenbergia*. — Klotzsch llamó *landenbergia* al género cascarilla de Endlicher; pero



Plancha N° 1.—CINCHONA CONDAMINEA.—(Tomada de la obra de Weddell. Esto la tomé de una muestra del herbario de Bonpland, que formaba parte de la colección del Museo de París.—La corteza se la tomé de la colección de quinas del doctor Liborio Zerda).

Figuras: 1—Ramo con sus flores; 2—Ramo con el fruto; 3—Corola abierta que manifiesta la disposición de los estambres; 4—Estipala; 5—Grano aumentado; 6—Granos de magnitud natural; 7—Cápsula aumentada; 8—Corteza de Almaguer; 9—Corteza de Pitayó; 10—Corteza de Puracé.



Weddell, siguiendo la ley de prioridad, conservó el nombre de cascarilla al grupo definido por Endlicher y reservó el nombre propuesto por Klotzsch a una sola especie de *landenbergia*, que constituye el tipo de la especie.

El género *ferdinandusa*. (Véase la descripción de la disimiliflora).

El género *remigia*.

Se da el nombre de quina no sólo a la planta sino a su corteza. Los caracteres de ésta se describirán al tratar de cada especie en particular.

ESPECIES DEL GENERO CINCHONA QUE SE ENCUENTRAN EN LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA

- Cinchona* *condaminea*. { *Almaguerensis*.  
                                  { *Pitayensis*.  
*Cinchona* *cordifolia*.  
— *barbacoensis*.  
— *lancifolia*.  
— *cordifolia*.

*Cinchona* indeterminada botánicamente, cuya corteza da quinidina. (Triana la considera como una variedad de la extrema región norte de la *cinchona lancifolia*).

ESPECIES DEL GRUPO CASCARILLA QUE EXISTE EN EL MISMO PAIS

- Cascarilla* *oblongifolia*.  
— *magnifolia*.  
— *ovalifolia*.  
— *calycina*.  
— *heterophylla*.  
— *macrocarpa*.  
— *verticillata*.

*Muzonia*—*muzonensis*.  
— *hookeriana*.

*Cosmibuena* *longiflora*.

*Macrocnemum* *dissimiliflorum*.  
— *parviflorum*.  
— *humboldtianum*.

*Landenbergia* *dichotoma* (Klotzsch).

*Ferdinandusa*. *C. dissimiliflorum* (*Ferdinandusa goudotiana*).

*Remigia*—*Remigia pedunculata*.  
— *ferruginea*.

CINCHONA CONDAMINEA

Sus principales caracteres son: hojas lanceoladas, ovales o casi redondas, generalmente agudas, lampiñas y lustrosas por encima, escrobiculadas por debajo en la axila de las nervaduras; brácteas ovales y puntiagudas; dientes del cáliz triangulares, acuminados o lanceolados; filamentos de los estambres iguales a la mitad de las anteras o más largos; cápsula mucho más larga que la flor, oblonga o lanceolada; granos elípticos lanceolados, con borde denticulado.

CARACTERES GENERALES DE LA CORTEZA

La enrollada presenta una peridermis delgada, adherente, señalada con estrías o hendiduras lineares, transversales y bastante cercanas, con bordes

apenas levantados, de un gris más o menos blanquecino o moreno, con vetas poco numerosas y a veces adornadas con bastantes líquenes. Dermis casi lisa exteriormente, de un amarillo oscuro. Fractura transversal fibrosa, que deja un círculo resinoso poco notable. Es amarga y ligeramente astringente. La corteza plana, formada exteriormente por el liber y por una capa más o menos espesa de tejido celular, revestida a veces de una lámina de exodermis casi lisa exteriormente o que presenta algunas anfractuosidades, en el fondo de las cuales el liber está a descubierto; la cara interna de la corteza tiene fibras bien marcadas y paralelas de un amarillo claro, rojizo, un poco anaranjado. Fractura trasversal, generalmente suberosa en el cuarto exterior del espesor de la corteza; más o menos fibrosa hacia su parte interna y rara vez completamente fibrosa. Superficie de la fractura longitudinal bien lustrosa. Sabor débilmente amargo. Peridermis ya delgada y de un color gris más o menos micáceo, ya espesa, formada de capas alternativas de tejido celular denso y rojizo.

OBSERVACIONES

Existen entre nosotros dos variedades de la *condaminea* vera, que son la *pitayensis* y la *almaguerensis*.

Copio a continuación lo que M. Rampon nos dice sobre esta especie de quina:

“Se halla en la falda occidental de la cordillera media, no en la Provincia de Antioquia, en donde no hay sino falsas quinas, o a lo más, de la *cordifolia*, sino más al sur en la Provincia del Cauca, desde Sumbico hasta Popayán; es decir, hacia el tercer grado de latitud boreal, y especialmente en las inmediaciones de Pitayó, pueblo indígena que le ha dado su nombre. Esta especie ha sido casi agotada en estas regiones. Es suministrada por la *cinchona pitayensis*, variedad de la *condaminea* vera. Según nuestra opinión y contra la de Weddell, difiere esencialmente, sobre todo por la estructura y la composición de su corteza, de la verdadera *lancifolia* de Mutis. Presenta dos variedades como la *condaminea* vera, la amarilla y la roja oscura. El grabado que de esta corteza dan los señores Delondre y Bouchardat, representa la variedad roja oscura”.

“La estructura, que es la misma en las dos variedades, difiere mucho de la de las quinas anaranjadas. Estas son cortezas pesadas, duras, compactas, de fibras muy unidas, que dan un polvo inofensivo al tacto; mientras que la anaranjada se reduce a agujas muy finas que penetran fácilmente en la piel y producen un fuerte ardor. Contienen una gran cantidad de taninos y de materias colorantes; su elaboración es relativamente difícil, y su sulfato más pesado en sus primeras cristalizaciones. Así es que algunas personas poco familiarizadas con el análisis práctico de las quinas han asegurado, como M. Peretti, de Roma, que no dan quinina, o como Guibourt, que no dan sino una débil cantidad, con mucha cinchonina. Todo lo contrario de esto

es lo que sucede, y así debiera haberse dicho. Los análisis más cuidadosos y sobre todo la elaboración en grande, han demostrado a los fabricantes que estas quinas dan de 25 a 45 gramos de sulfato de quinina por kilogramo, según la forma, el espesor y la parte del árbol de donde procede la corteza, independientemente de una fuerte proporción de cinchonina".

"Las quinas pitayó amarilla y la roja oscura, no difieren sino por el color; sin embargo, la roja oscura es más cargada de tanino y de materias colorantes, y generalmente, da mejor rendimiento".

"Esta quina, que anteriormente nos llegaba en cortezas gruesas, no llega ahora sino en pequeñas, quebrantadas, oscuras, consistentes, tomentosas, de un olor aromático particular. Bajo esta forma, cuando está sin mezcla, es de gran riqueza, llegando a 45 gramos de sulfato de quinina por kilogramo, y obtiene entonces un precio mayor que la calisaya".

"Al sur de Pitayó, avanzando al Ecuador, se encuentra del lado de Pasto y de Almaguer, una que otra variedad de condaminea vera, que llamaremos *almaguerensis*. Se parece mucho exteriormente a la pitayó, de la que difiere por su rendimiento; en ésta la cinchonina reemplaza a la quinina".

"La pitayó roja oscura y la almaguer forman la transición a las quinas rojas; así algunos autores, y en particular Guibourt, sin sospechar su origen, las han clasificado entre las quinas rojas con el nombre de quina roja y quina oscura de Cartagena".

Triana, en sus nuevos estudios sobre las quinas, dice:

"La cinchona pitayensis se parece de tal manera, a primera vista, a la *cinchona chahuarguera*, que es fácil considerar a las dos como de una misma especie. Sin embargo, la *C. pitayensis* es una especie bien caracterizada y que se distingue claramente por la pubescencia interior del tubo de la corola, carácter bastante raro en el género, pero que se observa, sin embargo, en la *C. hirsuta* y en la *C. Mutisii*, plantas que por otra parte, se separan de la *C. pitayensis*".

"La cinchona pitayensis se distingue también por los lóbulos del cáliz, que son estrechos, largos y agudos; y por la corola, que se hiende y forma una especie de corola pentapétala".

"La *C. Trianei* de Karsten, pertenece a la *C. pitayensis*".

Triana (loc. cit.) dice: "La experiencia ha probado que la *C. pitayensis* cogida desde Túquerres hasta el pie del Puracé, designada en el comercio con el nombre de Almaguer, abunda en cinchonina y contiene muy poca quinina; defecto que la hace rechazar como corteza comercial. La quina de Pitayó que sigue al norte en una zona de vegetación uniforme, es una de las quinas más ricas en quinina".

"La variedad *colorata* de *C. pitayensis* o la quina llamada roja de Pitayó, es simplemente el estado más oscuro de la corteza de la misma planta. En

cuanto a la variedad *pallida*, nosotros no tenemos la menor idea acerca de la planta que N. Cross designa con el nombre de quina blanca de Pitayó y que quizá pertenece a otra especie". (Triana).

#### CINCHONA BARBACOENSIS

Esta es una especie distinta de *cinchona* descubierta por Triana, en la costa del Pacífico, a una corta elevación sobre el nivel del mar, cerca de Barbacoas. Se encuentra descrita con el nombre de *cinchona barbacoensis* en el *Specimina selecta* de M. Karsten.

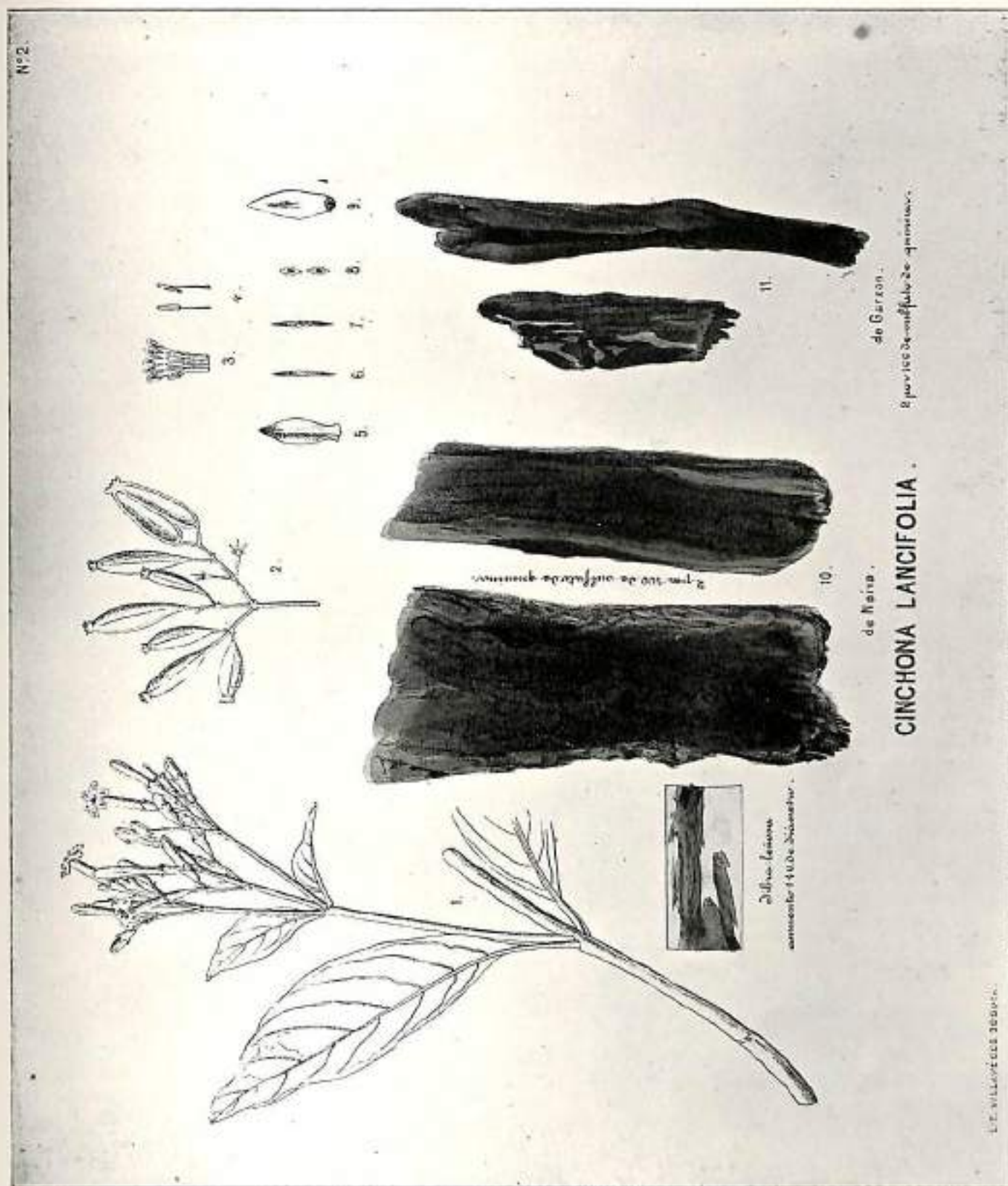
#### CINCHONA LANCIFOLIA

**Caracteres botánicos.** Tronco de 10 a 15 metros de altura, diámetro hasta de 1 metro 30 centímetros, ramas opuestas, cubiertas de una corteza pardo-rojiza, a menudo rajada oblicuamente. Hojas opuestas, más aproximadas hacia la cima de las ramas, pecioladas, ovales, lanceoladas, agudas, lisas, brillantes, verdes y de cinco centímetros de longitud poco más o menos. Nervaduras de color morado en la base, las secundarias en toda su extensión, la primaria tanto en el haz como en el envés. Pecíolo de un centímetro de longitud, algo consistente, ligeramente canaliculado, de color morado oscuro. Estípulas hasta de dos centímetros de largo, ovales, lanceoladas, poco agudas, blanco-verdosas y teñidas de carmin. Flores blanco-rosadas, dispuestas en panícula tricótoma, abiertas en la extremidad de las ramas; cada flor va sobre un pedicelo pubescente en la base, del cual hay dos pequeñas brácteas ovales y agudas. Cáliz adherente, con el ovario infero, ovoide, pubescente; limbo de cinco dientes cortos y agudos. Corola infundibuliforme, pubescente al exterior, cinco estambres casi de la longitud del tubo de la corola; filetes cortos, insertos hacia la mitad del tubo; anteras largas, lineares. Ovario ovoide, bilocular, y que contiene varios óvulos en cada departamento. Estilo filiforme de la longitud del tubo, estigmate bifido, cápsula larga, negrusca, estriada bilocular, y que encierra semillas lenticulares, de rebordes membranosos y duros.

**Cortezas.** "Las cortezas varían en color, desde el amarillo más o menos leonado al anaranjado más o menos vivo, desde el tinte más o menos sucio al tinte más o menos limpio y fresco; en espesor, desde la corteza aplanchada o ligeramente arqueada de 7 a 8 milímetros de grueso, hasta tubos enrollados semejantes a la canela. Su superficie externa presenta también un aspecto muy diferente, según haya sido raspada hasta las verdaderas capas corticales, o se le haya dejado más o menos de su parte suberosa, de su epidermis micécea frecuentemente gruesa, o también de sus líquenes o de sus musgos".

"Así es que se han contado sin razón muchas especies en los libros y en la droguería.

"Esta quina es en general tierna, friable, muy fibrosa, de fibras más o menos finas, más o menos



Plancha N° 2—CINCHONA LANCIFOLIA—(Tomada de la Quinología de Mutis—Cortezas que se tomaron de la colección del doctor Liborio Zerda).

Figuras: 1—Ramo con flores; 2—Ramo con fruto; 3—Corola abierta; 4—Estambres; 5—Estípula; 6 y 7—Disposición de los granos en la placenta; 8—Granos; 9—Estípula; 10—Corteza de Neiva y corteza longitudinal de esta corteza, que deja ver sus fibras leñosas; 11—Corteza de Garzón.

largas, poco cargadas de tanino y de materia colorante; es de fácil elaboración; da un sulfato de quinina muy puro, muy blanco, muy ligero, superior bajo este aspecto a la calisaya; así que es muy solicitada por los fabricantes, que dan alto precio a las variedades ricas; se reserva a estas últimas el nombre de quina de Colombia, mientras que se les da muy impropriamente el nombre de quininas de Cartagena a las variedades de escaso rendimiento".

"Las quininas designadas por Delondre y Bouchardat en su Quinología, con los nombres de *Calisaya de Santa Fe*, *Amarilla anaranjada enrollada*, *Amarilla anaranjada de Mutis* (no de Mutis, porque Mutis jamás dio el nombre de amarillas a las cortezas producidas por la *lancifolia*, sino únicamente a las amarillas pálidas de la *cordifolia*) y *Cartagena leñosa*, no son sino diversas formas de una misma especie: la *CINCHONA LANCIFOLIA* de Mutis". (Rampon).

*Examen microscópico.* "Estas cortezas presentan en general fibras corticales dispuestas a la vez en series radiadas y en capas concéntricas. Esta última disposición se ve claramente en las capas exteriores del liber. Los poros de estas fibras son ordinariamente muy marcados. La corteza media es más o menos desarrollada y contiene, así como el liber, células de resina o con cristales. En las cortezas tiernas se encuentra la disposición de los elementos fibrosos en capas concéntricas. Muchas células están aún abiertas y en vía de formación; aquí y allí algunos vasos lactíferos, y en las dos zonas internas, células con resina".

"Todas las cortezas atribuidas a la *cinchona lancifolia* corresponden muy bien a estos caracteres; entre ellas no hay realmente sino diferencias individuales correspondientes a la edad de la rama de donde provienen o a otra circunstancia". (Phæbus).

#### OBSERVACIONES

Weddel no considera esta especie distinta de la *condamínea*; hé aquí lo que él dice: "No habiendo visto ninguna de las variedades de la *C. condamínea* recién cogida, no he vacilado poco en la distribución que acabo de presentar. En medio de las opiniones diversas y aun contradictorias que se han emitido a este respecto por diferentes autores, me he atenido a la de Lambert; pero este autor va más lejos que yo, pues que reúne al mismo grupo la *C. nitida* de Ruiz y Pavón, que considero distinta. Las discusiones que se han suscitado entre los partidarios de Mutis y los autores de la Flora Peruviana, con motivo de la identidad de las especies de la Nueva Granada con las de Loja, han sido, como se sabe, de las más animadas, y consistían principalmente en saber si la *C. lancifolia* de Mutis y la *C. condamínea* eran una misma".

"La opinión de Humboldt debía ser de gran peso en esta cuestión. Había visitado el Perú y la Nueva Granada, y se esperaba, con razón, que al salir de sus manos la cuestión, quedaría decidida. El se pronunció en contra de la opinión de los autores de la Flora Peruviana".

"En una carta dirigida a Caldas desde Trujillo, M. Humboldt dice: 'La quina fina de Loja es realmente distinta de la quina anaranjada o *C. lancifolia* de Mutis, por la magnitud relativa de sus estambres y por las glándulas que presentan sus hojas en la axila de sus nervaduras'. A pesar de la opinión de Humboldt, creo que este punto necesita estudiarse de nuevo. Sería muy de desearse que se comparasen a la vez las cortezas de estos árboles tomándolas de individuos de una misma edad. Creo que sólo teniendo en cuenta los caracteres del eje y los de los órganos apendiculares llegaremos alguna vez a ver la historia de las *cinchonas* perfectamente conocida".

Nótese que Weddell dice que no ha podido ver muestras frescas del género de que hablamos y que no pudiendo asegurar nada, reúne provisionalmente este género al de la *condamínea*.

"Las quininas amarillas anaranjadas y parte de las que se llaman amarillas en los autores, son producidas por la *cinchona lancifolia* de Mutis".

"Se recogen principalmente en la falda occidental de la Cordillera Oriental, al sudoeste de Bogotá, en una extensión de 2 a 3 grados de latitud".

"Esta especie, que es necesario no confundir con la quina amarilla pálida de Maracaibo, de la que es muy fácil distinguirla, ofrece numerosas variedades, si no botánicas, al menos comerciales y farmacéuticas".

"Según la latitud, la temperatura, la localidad, la naturaleza del terreno, la altura y otras diversas circunstancias, su rendimiento en quinina puede variar de 5 a 35 gramos; y este rendimiento está lejos de ser uno mismo en las diversas partes de un mismo árbol. Estas condiciones son aplicables también a las otras especies de quininas". (Rampon).

El señor C. Michelsen U. admite dos variedades beneficiadas en el territorio de San Martín: "La una tiene las hojas y demás órganos más pequeños; propongo que, para facilitar la explicación, la llamemos *cinchona lancifolia menor*; y la otra, que denominaré *C. lancifolia mayor*, es más grande en todas sus partes; las hojas tienen un ligero tinte violado, muy marcado en el envés, los peciolo y nervaduras son de un color más morado y más oscuro y el color general más brillante. La primera es conocida en el territorio con el nombre de *quina terciopelo blanca*, y la otra con el de *quina terciopelo morada o tunita*".

"Los caracteres generales de su corteza son: corteza compacta, pesada, en placas planas o enrolladas, con la epidermis pardusca y rajada; la superficie interna de un amarillo de paja más o menos oscuro y como ocreo, ruptura fibrosa, sabor amargo y aromático, polvo e infusión de un color amarillo leonado. Las cortezas de la parte inferior del tronco son más espesas, están cubiertas de una epidermis blanca y esponjosa, y ofrecen en su cara interna un tinte ferruginoso y ligeramente rosado en la fractura, y su sabor es amargo".

En el número 18 de la *Gaceta Médica*, el doctor Liborio Zerda, dice: "Antes de terminar esta parte de la Geografía de las quinas de Colombia, debemos decir dos palabras sobre una nueva especie descubierta por el señor Nazario Lorenzana, a quien debemos nociones importantes en la materia y que es persona que no se ha contentado con explotar los ricos bosques de su propiedad, sino que ha estudiado este ramo de una manera científica. Esta nueva especie parece que está comprendida entre la *C. condaminea* vera y la *C. lancifolia*; pero difiere de ésta, no sólo por sus caracteres botánicos conocidos hasta ahora, sino por el aspecto físico de su corteza. Los esqueletos de ésta han sido enviados al doctor Rampon, aunque incompletos por faltarles la semilla; no obstante, manifiesta con entusiasmo que participa de las mismas opiniones que el señor Lorenzana, sobre la nueva especie, que se determinará botánicamente cuando estén reunidos todos los elementos. Hemos ensayado esta quina y da 38 gramos 50 centigramos de sulfato de quinina por kilogramo".

Si se comparan los grabados que he hecho trabajar, se ve que la *C. lancifolia* de los bosques de la Compañía de Colombia, ocupa realmente un término medio entre la *condaminea* vera y la *C. lancifolia* de Mutis. El examen microscópico de la corteza de la quina de los bosques de la Compañía referida nos ha dado los resultados que voy a expresar.

Para este examen he tomado las dos muestras que el señor Luis Herrera presentó a la Sociedad de Naturalistas colombianos y que se encuentran dibujadas en el grabado número III. Hay en estas muestras una corteza de color moreno oscuro y otra amarilla. Hervidas estas cortezas en agua acidulada y hecho un corte longitudinal, la morena mide de longitud 5½ milímetros y 0,4 de milímetro de espesor.

La amarilla de Colombia tiene las fibras de 5 milímetros de longitud y 0,1 de milímetro de espesor.

Un corte longitudinal de la corteza de Neiva da 11 milímetros de longitud y 0,3 de milímetro de espesor.

Estas medidas son importantes tomadas en la corteza completamente desarrollada, puesto que Weddell ha encontrado que hay muchas probabilidades de que una quina dé tanto mayor rendimiento cuanto más cortas sean las fibras que componen el liber y cuanto más independientes sean unas de otras, ya lateralmente, ya por sus extremidades. (Véanse las figuras 5 y 10 del grabado, números II y III).

En la quinología de Mutis encontramos catorce variedades de la *lancifolia*: de éstas, tres se encuentran en nuestro país; las otras variedades se encuentran en el Ecuador. Estas últimas fueron descritas y dibujadas por Caldas en su viaje al Ecuador, y añadidas a la Quinología de Mutis con otros trabajos de S. Mutis.

El tipo de la *lancifolia* de Mutis es la *quina tunita* de la cordillera de Bogotá; la variedad  $\alpha$  es una forma de ésta.

La variedad  $\gamma$  es la quina del *agua bendita*, descubierta por Caldas en La Plata, Provincia de Neiva.

La variedad  $\epsilon$  de la *cinchona cordifolia* es la *cinchona succirubra*. How. (?)

De la comparación de la *C. lancifolia* con los géneros *cinchona* descritos por Ruiz y Pavón y Tafalla, su discípulo, resulta, según los trabajos de Triana, lo siguiente:

La *C. lancifolia* Mutis corresponde a la *C. angustifolia* R. y Pavón.

La *C. lancifolia* var.  $\epsilon$  Mutis corresponde a la *C. crispa* Tafalla.

La *C. lancifolia* var.  $\iota$  Mutis corresponde a la *C. uritusinga* Pavón.

La *C. lancifolia*  $\beta \mu \nu$  Mutis corresponde a la *C. chahuarguera* R. y Pavón.

La *C. lancifolia* var.  $\eta$  Mutis corresponde a la *C. macrocalyx* Pavón.

La *C. lancifolia* var.  $\lambda$  Mutis corresponde a la *C. lucumæfolia* Pavón.

La *C. lancifolia* var.  $\delta \xi$  Mutis (?) corresponde a la *C. erythrantha* Pavón in How.

Discutir todas estas variedades, proporcionarse muestras y compararlas alternativamente, es el trabajo que uno de nuestros compatriotas, Triana, se ha tomado; pero él no ha podido ver las especies frescas del Ecuador y el Perú, y ha tenido que hacer su estudio comparativo en los herbarios que ha podido visitar.

Para completar, simplificar y aclarar los trabajos que se han hecho sobre esta especie, sería necesario comenzar de nuevo por la comparación de todos los que existen. Si Ruiz y Pavón en su discusión con Mutis hubiese seguido este método para encontrar la verdad, ¿cuánta luz no hubiera sacado de esta comparación, cuántos males nos habría evitado (pues se desconfió por algún tiempo de la bondad de nuestras quinas) y qué rápidos progresos hubiera hecho la Quinología!

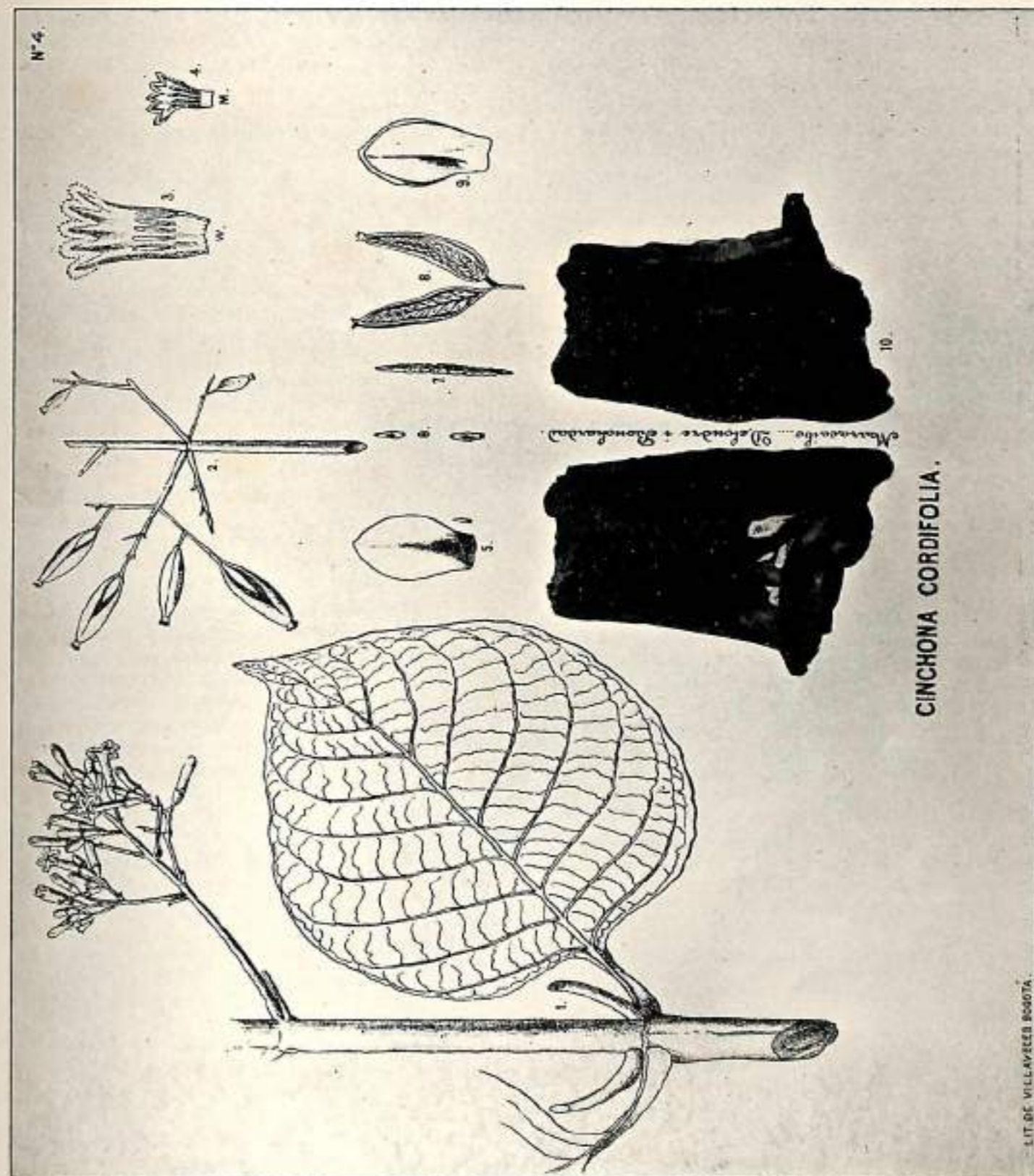
La discusión entre los autores de la Flora peruana y Mutis no versaba, pues, si no sobre palabras; y en esta discusión comprendieron Ruiz y Pavón que Mutis era profundo observador y hombre de gran genio. A esto se añadía mucha virtud: la posteridad no ha desmentido esta opinión.

#### CINCHONA CORDIFOLIA

(Véase el grabado número 4)

*Caracteres botánicos.* "C. con las hojas ovato-sub-orbiculares, por ambas partes obtusas, o en la base cortadas o levemente atenuadas, sub-membranáceas, arriba lisas, abajo con vellos, ordinariamente de pecíolos largos; con los dientes del cáliz cortos y puntiagudos; con las anteras *mucho más largas que el filamento*, la panícula sub-corimbosa; la cápsula lanceolada; el ala de las semillas denticulada en la margen, y levemente horadada en figura de ventana.

*a vera.* Con las hojas sub-cordato-ovadas, velladas por debajo". (Weddell.)



Plancha N.º 4—CINCHONA CORDIFOLIA—(Tomada de la Quinología de Mutis).

Figuras: 1—Ramo con hoja y flores; 2—Ramo con fruto; 3—Corola abierta, tomada de la estampa de Weddell, para demostrar que la disposición de los estambres no es igual a la de la figura 4, tomada de Mutis; 5—Estípula; 6—Granos; 7—Placenta; 8—Fruto abierto, con sus granos; 9—Estípula; 10—Corteza de Maracibo.

Rampon nos describe su corteza en estos términos: "Su corteza no presenta ni el color más o menos leonado, ni la forma regular de otras especies: es de un amarillo pálido que palidece aún más por la pulverización; su superficie externa es más o menos estriada longitudinalmente, con algunos colgajos micáceos; rara vez enrollada, frecuentemente en forma de copos o de placas más o menos espesas, alargadas y más o menos retorcidas oblicuamente. Esta es una especie inferior que en el día rara vez se encuentra en el comercio, y que no obstante no merece el desprecio con que los autores la han mirado".

"Es mucho más eficaz que ciertas quinas grises expandidas en las droguerías, y que todos los sucedáneos que se han tratado de sustituir a la quina en nuestras regiones europeas. Hemos administrado ésta frecuentemente en nuestros viajes a falta de otra, y siempre con buen suceso. Será poco sorprendente este resultado al saber que las cortezas de la cordifolia analizadas por nosotros en presencia de M. Ossian Henry nos han dado 15 gramos de alcaloides, quinina y cinchonina por kilogramo de corteza".

"Esta corteza es la especie que los señores Delondre y Bouchardat describen y figuran bajo el nombre de Maracaibo".

"Es la quina amarilla pálida, amarilla verdadera de Mutis".

"Mutis la ha definido y circunscrito perfectamente, no sólo en sus caracteres botánicos y farmacéuticos, sino también en sus propiedades medicinales. Declama contra los que han podido confundirla con la especie primitiva anaranjada, su *lancifolia*, la única que él considera como verdadera y directamente febrífuga; mientras que no da la *cordifolia* sino como una especie sustitutiva, indirectamente febrífuga. No es él, pues, el que ha podido escribir lo que Mr. Weddell le atribuye bajo la fe de Zea: 'Esta es la especie que restituyó la autoridad perdida de la quina, y que desde el tiempo de su introducción en el año de 1740, obtuvo un precio singular en la medicina'."

"El maestro que había demostrado tanta sagacidad, para su época, en la distinción de las especies, de ninguna manera es responsable de los errores de sus discípulos".

En la Quinología de Mutis encontramos seis variedades. El prototipo *quina amarilla terciopelo* corresponde a las variedades  $\gamma$  y  $\delta$  requesón blanco y requesón colorado, de Popayán.

La variedad  $\beta$  corresponde a la cinchona tucuyensis. Karsten.

La variedad  $\alpha$  How. cree que corresponde a la cinchona purpúrea Pavón.

La variedad  $\epsilon$  corresponde a la cinchona succirubra, ésta se parece mucho a la cordifolia. Santistevan confundió el palo de requesón de Popayán con la succirubra, y la creyó la verdadera fuente de la *quina roja*, dato inexacto que transmitió a Mutis.

La *C. lutea* Pavón in How. Corresponde a la cordifolia de Mutis.

Mutis en su Quinología da seis grabados correspondientes al género de que estamos tratando.

Triana, en sus nuevos estudios, dice: "Hemos tenido ocasión de hacer notar que la *C. cordifolia* Mutis es una planta muy difundida en la cordillera andina. La *C. cordifolia* ofrece variedades en la forma y en la pubescencia de las hojas, como en las cápsulas, que son más o menos gruesas. Las hojas cuando están tiernas son solamente cordiformes en la base, porque a medida que crecen, el limbo se prolonga sobre el peciolo y vienen a ser cuneiformes. Su pubescencia, compuesta de vellos cercanos, es abundante por debajo y de color amarillo como en los *requesones* de Popayán; o menos abundante y más fino como en la *C. tucuyensis* Karst. En fin, la misma panicula produce cápsulas de magnitud desigual; estas diferencias son, pues, variedades de un tipo único."

"La *C. cordifolia* ha podido confundirse con la *C. pubescens* de Vahl; pero la cinchona con la cual la *C. cordifolia* tiene mayor semejanza, es la *C. succirubra*, que tiene sin embargo un aspecto particular producido en parte por sus grandes hojas delgadas, casi lampiñas, decurrentes sobre el peciolo y no cordiformes; por sus flores más distantes sin formar glomérulos; y en fin, por el aspecto exterior de su corteza, cuya coloración y composición química, son enteramente diferentes de las de la corteza de la *C. cordifolia*".

"La cinchona recogida en Bolivia y descrita por Weddell con el nombre de *C. cordifolia*, ha sido considerada por Karsten como una variedad peruana de la *C. cordifolia* Mutis, y por M. Miquel como una especie distinta con el nombre de *C. weddelliana*, tomando por carácter distintivo la longitud de los peciolos. Para nosotros este carácter es de poco valor, puesto que los peciolos sobre las muestras auténticas conservadas en el herbario del museo de París, varían en la relación de 3 a 10 centigramos. En cuanto a los demás caracteres, ellos son idénticos a los de la *C. cordifolia*".

#### CINCHONA

##### INDETERMINADA BOTANICAMENTE

(Véase el grabado número 5)

La corteza da quinidina.

Hé aquí lo que Rampon dice sobre esta clase de quina:

"No hemos podido estudiar en los bosques su inflorescencia; pero sus hojas tienen dimensiones y formas muy diferentes de las de la lancifolia. Se diferencia además de ésta por el tinte característico de su corteza y el nuevo alcaloide que predomina en ella".

"Tiene la misma textura que la lancifolia; pero su superficie externa, cuando está despojada de su epidermis micácea, presenta un tinte rosado o rojo más o menos vivo, muy característico para el que tiene costumbre de examinar quinas".

"La quinidina, que es necesario no confundir con la quinoidina, realmente preexistente en esta especie, va asociada frecuentemente a una proporción más o menos grande de quinina. Su rendimiento, según la clase de corteza, es de 15 a 22 gramos de alcaloides por kilogramo".

"La corteza que los señores Delondre y Bouchardat han figurado y descrito en su Quinología con el nombre de quina rosada de Cartagena, y en otra forma con el de quina roja de Mutis, es esta misma corteza. Imita en efecto en las cortezas gruesas el aspecto de la quina roja; pero difiere enteramente por su textura y su composición química".

"Esta quina, contra la cual se ha escrito mucho en Alemania, como también contra el alcaloide que contiene, ha gozado más tarde de gran crédito; bien que haya sido necesario eludir las prescripciones de la escuela de farmacia, que se ha dejado guiar muy inconsideradamente por los clamores interesados de Alemania".

"La quinidina es tan eficaz como su congénere. Se ha hecho grande uso de ella fuera de Francia. Durante nuestra permanencia en la Nueva Granada hemos empleado con frecuencia esta corteza contra toda clase de fiebre de accesos y jamás ha sido menos eficaz que la lancifolia".

*C. succirubra* Pavón; *C. rosulenta* Howar, vulgo quina de la tierra fría. Habita cerca de Vélez en la Nueva Granada.

"La *C. rosulenta* ha sido establecida por Howar, según las muestras recogidas por Purdie cerca de Vélez. Hemos examinado cuidadosamente estos ejemplares en el herbario de Kew, y no hemos encontrado que difieran esencialmente de la quina amarilla terciopelo de Mutis o de la verdadera *C. cordifolia*, representada en el grabado XVI de su Quinología. Según los datos que él nos ha remitido, considera la *C. rosulenta* como especie distinta y como fuente de la quina en la que el alcaloide que predomina es la quinidina. Las indicaciones consignadas en los rótulos de Purdie consisten en quina de la tierra fría, y de Vélez, Provincia de Ocaña. Pero Vélez está situado en una región templada y en la zona misma de la vegetación de la *C. cordifolia* que recibe el nombre de quina de tierra fría en contraposición a la quina de la tierra caliente, atribuido a la cascarilla magnifolia que crece en la zona interior y en la región verdaderamente caliente".

"Los ejemplares de Purdie han debido ser cogidos en las cercanías de Vélez que no pertenecen a la Provincia de Ocaña y que hasta se encuentran fuera del ramal oriental de la cordillera de los Andes. Además, tenemos a la vista una corta descripción y un croquis de las hojas de la planta que produce estas cortezas de quinidina tomadas por M. Rampon en el mismo lugar en que se producen. Difiere totalmente de la planta de Vélez, por sus ramas cilíndricas enteramente lampiñas, así como las hojas que son ovadas atenuadas hacia la base sobre el peciolo: esta planta que da quinidina crece

sobre el ramal oriental de la cordillera, hacia el norte de Bogotá en las condiciones análogas de vegetación de la *C. lancifolia*. Estas razones me hacen creer que la quina que da quinidina es una variedad de la extrema región norte de la *C. lancifolia*".

No he podido conseguir muestras de la planta que nos ocupa. Acompaño a mi trabajo un grabado que representa su corteza, y abrigo la esperanza de que pronto podré obtener una muestra de la planta para darla a conocer y agregarla a este trabajo como complemento.

#### GENERO CASCARILLA

Recuérdese lo que se ha dicho más atrás sobre los caracteres diferentes que separan este género del chinchona.

CASCARILLA OBLONGIFOLIA Y *C. MAGNIFOLIA*  
(Véase el grabado número 6)

*Caracteres botánicos* asignados por Mutis a la primera especie en su gran Quinología. "La corola con un limbo poco velludo, con estipulas difusas. Arbol de cuatro brazadas (5 metros 20 centímetros, según Weddell) la copa frondosísima, el tronco recto, rollizo, la corteza por fuera ceniza, un poco parecida al pardo del águila, por dentro casi del color del hígado, amarga, austera, astringente. Los ramos alternándose opuestos, rollizos, lisos, con cicatrices que los distinguen de la caída de las hojas y de la caída de las estipulas, por una línea transversal y circular. Las hojas decusadas, pecioladas, anchas, oblongas y muy íntegras, por arriba brillantes, por abajo con venas prominentes; las más viejas palidecen por uno y otro lado, con venas dobladas color de púrpura; las más nuevas de un verde claro y por ambas partes muy lampiñas. Los peciolos con las hojas más viejas purpúreas y lampiñas, las más nuevas por encima purpúreas, por debajo verdosas, velludas, rollizas".

"Las estipulas difusas, por encima axiladas, interfoliáceas, las puestas apiñadas, ovadas, carinadas, vellosas, caducas en la base al tiempo de abrirse, velludas, glandulosas. La panícula terminal ramosa, los pedúnculos en forma de brazos, tetrágonos, de muchas flores".

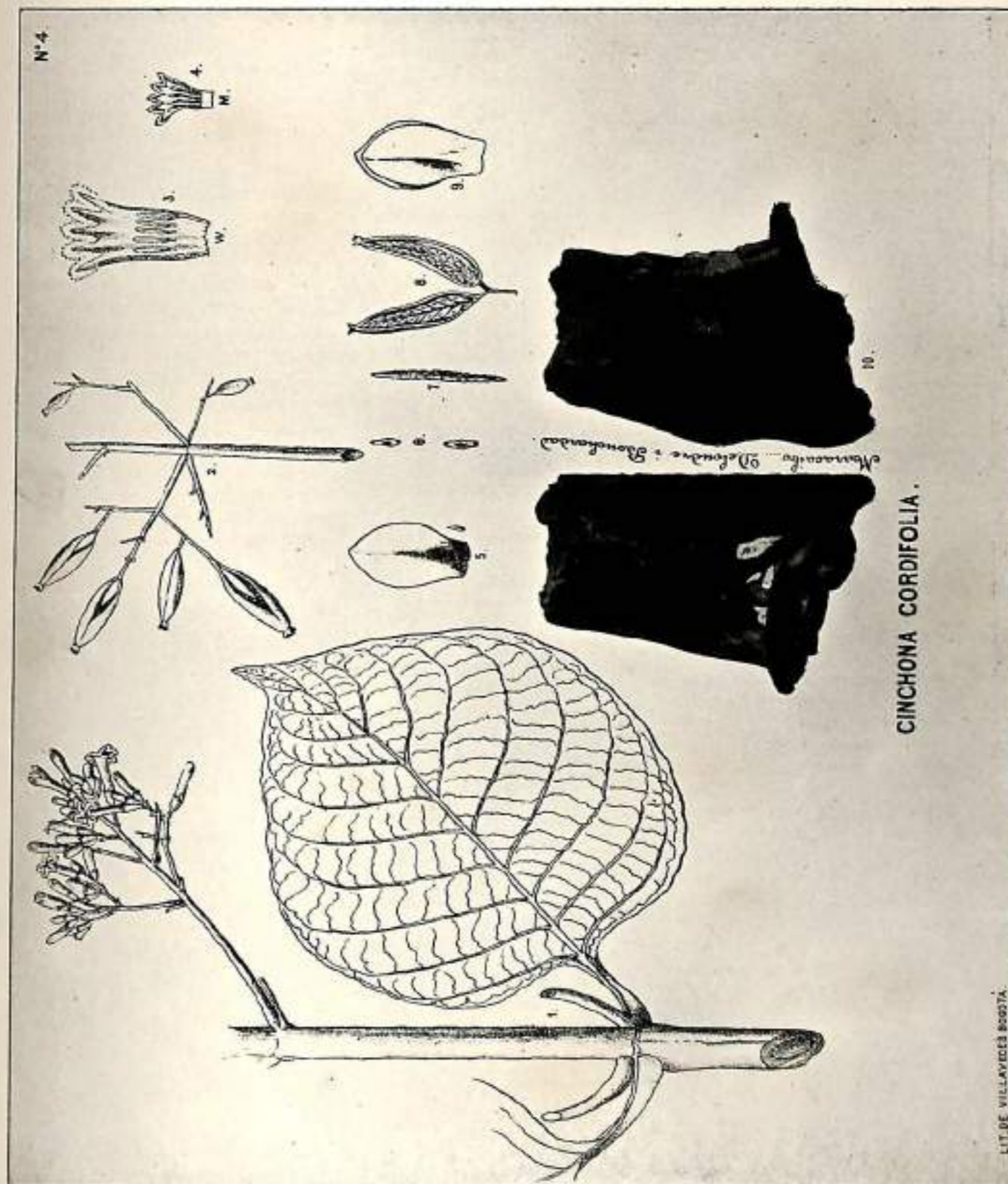
"Las flores pediciladas, los pedicelos con braquios las puntiagudas, pequeñas y caducas".

"Cáliz pirriante-adherente, pequeño, velludo, y que ciñe estrechamente la base de la corola, con cinco dientes agudos, persistente".

"Corola monopétala, olorosa, con el limbo glanduloso y poco velludo".

"Estambres, cinco; filamentos muy cortos, agudos, iguales, insertos cerca de la mitad del tubo; las anteras dentro de la garganta, oblongas, biloculares, que se abren a lo largo, longitudinalmente debicentes".

"Pistilo-germen oblongo, algo aplanado, veloso; el estilo más largo que el tubo; dos estigmas algo gruesos".



Plancha N° 4—CINCHONA CORDIFOLIA—(Tomada de la Quinología de Mutis).

Figuras: 1—Ramo con hoja y flores; 2—Ramo con fruto; 3—Corola abierta, tomada de la estampa de Weddell, para demostrar que la disposición de los estambres no es igual a la de la figura 4, tomada de Mutis; 5—Estipula; 6—Granos; 7—Panícula; 8—Fruto abierto, con sus granos; 9—Estipula; 10—Corteza de Maracaibo.



"Pericarpo-cápsula oblonga, de dos dedos de grueso, estriada, levemente encorvada. Semillas muchísimas, aladas, imbricadas, comprimidas; el receptáculo oblongo y de figura de una línea en su madurez".

"Crece abundantísimamente en muchos lugares cálidos de este reino de la Nueva Granada, y florece casi todo el año. Los habitantes la llaman *quina roja*".

Su corteza no tiene sino un interés histórico. "Esta corteza da veinte centigramos de alcaloides mezclados a una fuerte proporción de tanino y de materia extractiva, es la que los señores Delondre y Bouchardat en su *Quinología* describen con el nombre de *roja pálida de la Nueva Granada*". (Rampon).

#### OBSERVACIONES

"Muy bien se debe referir a la *C. oblongifolia* de Mutis su *quina roja*; pero de ninguna manera es culpable Mutis por esto del error de aquellos que han confundido esta especie con las verdaderas *quinas rojas del Sur*, ni de los males que han podido seguirse. Mutis puso gran cuidado en definir esta especie, señalando sus caracteres botánicos y farmacéuticos y sus propiedades medicinales; y si aquellos que la han descrito con este fin, en lugar de copiarse fastidiosamente durante muchos años sin crítica y sin examen, hubieran estudiado seriamente sus caracteres comparándolos con los de las cortezas del Perú, sobre todo, después que el descubrimiento de Pelletier y Caventou en 1820 había puesto en sus manos medios de análisis tan precisos, no habrían introducido una confusión lamentable, que por lo que toca a Mutis no tiene sino un nombre por pretexto, mientras que el error está de parte de ellos, aunque hayan querido desprenderse de él cómodamente imputándose a este sabio".

"Mutis en su arcano, señala como caracteres esenciales de la corteza su color *rojo pálido*, su textura compacta y unida, su amargor austero, su gran astringencia".

"En fin, pasando a sus propiedades medicinales, hace notar su débil acción contra las fiebres intermitentes, en las que aconseja el abstenerse; más él hace resaltar sus propiedades astringentes, tónicas, antisépticas y los felices resultados que se pueden obtener de su empleo, en las fiebres adinámicas, en las gangrenas y en los casos en que es necesario sostener la tonicidad de la fibra muscular, etc."

"Después de esto, en dónde están la confusión y la oscuridad? ¿Son imputables a Mutis, tan claro y tan preciso en la clasificación y en la limitación de su especie, que se aleja tanto de la del Ecuador por todos sus caracteres? ¿No son debidos más bien a aquellos que olvidando las sabias palabras del maestro, y que pudiendo comparar las especies, no han sabido ver ni comprender y han seguido a todos los autores que se han copiado a porfía? Esa rutina es muy cómoda, pero muy dañosa para la ciencia".

"Se ha echado en cara a Mutis el haber hecho de esta especie una verdadera *cinchona*. Pero se ha olvidado que en esta época no se daba al modo de dehiscencia de la cápsula, sino una débil importancia, hasta el momento en que Endlicher se ha servido de ella para separar de la *cinchona* su género *casarilla*. Mutis no ignoraba este modo de dehiscencia que había sido indicado desde 1737 por La Condamine. Hablando de las cápsulas de la *laucifolia* y de la *cordifolia*, dice: cápsulas que se abren longitudinalmente desde la base hasta el ápice. 'Más él no permanece más fiel a este carácter del género, que Linneo y De Candolle que lo han señalado como él.' (Rampon).

Weddell dice: "Desde el primer descubrimiento de la *quina de Loja* por los españoles, los cascarilleros tenían costumbre de designar por sus matices (rojo, amarillo y blanco), las diferentes variedades de cortezas que recogían. Estas denominaciones se aceptaron muy pronto en el lenguaje comercial. Por otra parte se le daba al color una gran importancia, creyendo caracterizar la calidad de las *quinas* por éste. Cuando Mutis descubrió la *quina* en el reino de Santafé, tuvo la desgraciada idea de dar a las *cinchonas* de este país los mismos nombres de las especies de Loja que él no conocía".

"El nombre de *quina roja* le tocó a una especie diferente de la *quina roja de Loja*, no participando de ninguna de las propiedades de ésta; y ésta es la corteza que pertenece a su *cinchona oblongifolia*, es decir, la *quina roja de Mutis*, la *C. magnifolia* de la Flora peruana y el tipo de mi género *casarilla*. El error fue conocido primero por Schrader y Bergen en Alemania y verificado después por Guibourt sobre las muestras de la corteza de la *C. oblongifolia*, que provenían de Mutis mismo y llevadas de Santafé por Humboldt. Los autores de la Flora peruana quisieron igualmente, a ejemplo de Mutis, tener su *quina roja* y resultó una tercera variedad, diferente de la de Loja: *quina roja de la historia de las drogas*".

"No es dudoso que las *quinas amarilla y roja de Loja* sean suministradas por variedades de un mismo árbol, como lo atestiguan las observaciones de La Condamine, Jussieu y Caldas".

Mutis en su *Quinología* trae seis grabados: dos variedades marcadas con la letra  $\alpha$  una con la  $\beta$  dos con la  $\gamma$  y el grabado tipo.

Según Triana, existen cuatro variedades que corresponden a tres especies distintas.

El dibujo que se encuentra en el grabado XXI corresponde exactamente a la planta recogida por Purdie en Fusagasugá, y que ha sido llamada *casarilla nítida* por Weddell.

La variedad  $\alpha$  corresponde a la *casarilla magnifolia* Weddell y a la *cinchona heterocarpa* de M. Karsten.

La variedad  $\gamma$  es la *casarilla heterophilla* de Weddell, la *cinchona bogotensis* de M. Karsten.

La variedad  $\beta$  es una planta descubierta por Sinforoso Mutis, en el Puerto Real; difiere de las otras tres especies consideradas como *C. oblongifolia* y se acerca a la cascarilla Riveroana de M. Weddell.

CASCARILLA MAGNIFOLIA — Rampon en sus notas sobre las quinas de la Nueva Granada, dice respecto de este género:

“Se han atribuido, quizá con ligereza, a la *C. oblongifolia* de Mutis, todas las cortezas calificadas con el nombre de *quina nova*. Las que merecen verdaderamente este nombre provienen, al menos en la Nueva Granada, de una especie de hojas velludas y que en mis notas tomadas en el mismo lugar, he caracterizado así: hojas y ramos por ambas partes muy velludos; mientras que Mutis da a las hojas de la *oblongifolia* el carácter de “brillantes y lampiñas”. Hasta el último momento, Mutis no admitió en su *oblongifolia* sino las especies de hojas lampiñas, y yo he encontrado la prueba en una carta que original poseo dirigida por este sabio el 21 de agosto de 1806, es decir, casi dos años antes de su muerte, a su colaborador y amigo el doctor Eloy Valenzuela. Este le había enviado de la Provincia de Pamplona hojas velludas de la *C. magnifolia* cuya corteza es conocida en ese lugar con el nombre de *quinon* y sacadas de las mismas selvas en donde yo las he encontrado cuarenta años después, guiado por el mismo indio que en su juventud había acompañado a Valenzuela. Entonces Mutis se admiraba mucho de esta vellosidad porque decía en su carta:

“Las variedades de esta especie pintadas son todas de hojas lisas. Cuán feliz sería yo en recibir otra porción que llevase flores más desarrolladas, y frutos”.

Si la *C. oblongifolia* de Mutis la encontramos tan bien descrita por éste y por Weddell, bajo el nombre de *C. magnifolia*, no sucede así con la verdadera *magnifolia*, sobre la cual debe hacerse un estudio especial; pues hasta hoy apenas sabemos que se distingue de la *oblongifolia* por sus hojas velludas (hablo de la verdadera *magnifolia* de Mutis).

“La *C. magnifolia* Pav. herb. corresponde a la *C. oblongifolia* var.  $\alpha$  Mutis. (Habita los lugares subandinos de la Nueva Granada y del Ecuador)”.

#### CASCARILLA OVALIFOLIA

(Véase el grabado número 7)

**Caracteres botánicos.** — “*C.* con hojas ovato-elípticas u ovato-lanceoladas, en la base subcordadas, coriáceas, por encima lampiñas, por debajo con nervaduras levantadas. Cáliz con los dientes sumamente cortos y obtusos. Corola de tubo infundibuliforme. Estambres insertos al medio de la corola con filamentos muy cortos; anteras lineares. Cápsula claviforme (en forma de clavo de especia). Flores en panícula (Weddell). La corteza es plana, ancha y sin epidermis; la textura es fina y unida. Esta corteza traquea bajo la presión del diente; se corta como madera muy dura; es muy fácil pulirla; su amargor es lento en desarrollarse y desagra-

dable, pero sin astringencia. Tanto la superficie interna como la externa son de un blanco oscuro. Bouchardat da a esta corteza el nombre de quina blanca. M. Ossiam Henry, hijo, ha encontrado seis centigramos de sulfato de quinina y doce centigramos de sulfato de cinchonina por kilogramo”.

#### OBSERVACIONES

Mutis nos da de esta especie, cuatro planchas var.  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  y el tipo.

El tipo y la variedad  $\alpha$  corresponden a la cinchona macrocarpa de Vahl.

La variedad  $\gamma$  fue descrita y figurada por muestras comunicadas a Mutis por Manuel Restrepo. Esta planta vegeta en los alrededores de Bionegro (Antioquia). Parece pertenecer a una especie distinta desconocida de cascarilla, que por el carácter de las hojas verticiladas, se acerca a la remigia y podría llamarse *C. verticillata*.

La variedad  $\beta$  corresponde a la *C. prismatostylis* Karst.

La cinchona ovalifolia Mutis, no corresponde a la ovalifolia de Humboldt y Bonpland.

“La *C. ovalifolia* (quina blanca), en el día cascarilla o caliptria macrocarpa, no la consideraba Mutis sino como un sucedáneo. No aconseja su empleo como remedio eficaz sino en algunas enfermedades crónicas; y si se considera la abundancia de su extractivo amargo y la presencia de diez y ocho centigramos de alcaloides por kilogramo de corteza, se concibe que podría emplearse frecuentemente con ventaja”. (Rampon).

La cascarilla calycina habita en las selvas de Riohacha, Nueva Granada, Wedd.

*C. heterophylla* corresponde a la *C. bogotensis* Karst.; es la cinchona oblongifolia var.  $\gamma$ . (Quinología de Mutis). Habita la falda oriental de la cordillera de Bogotá en la Nueva Granada.

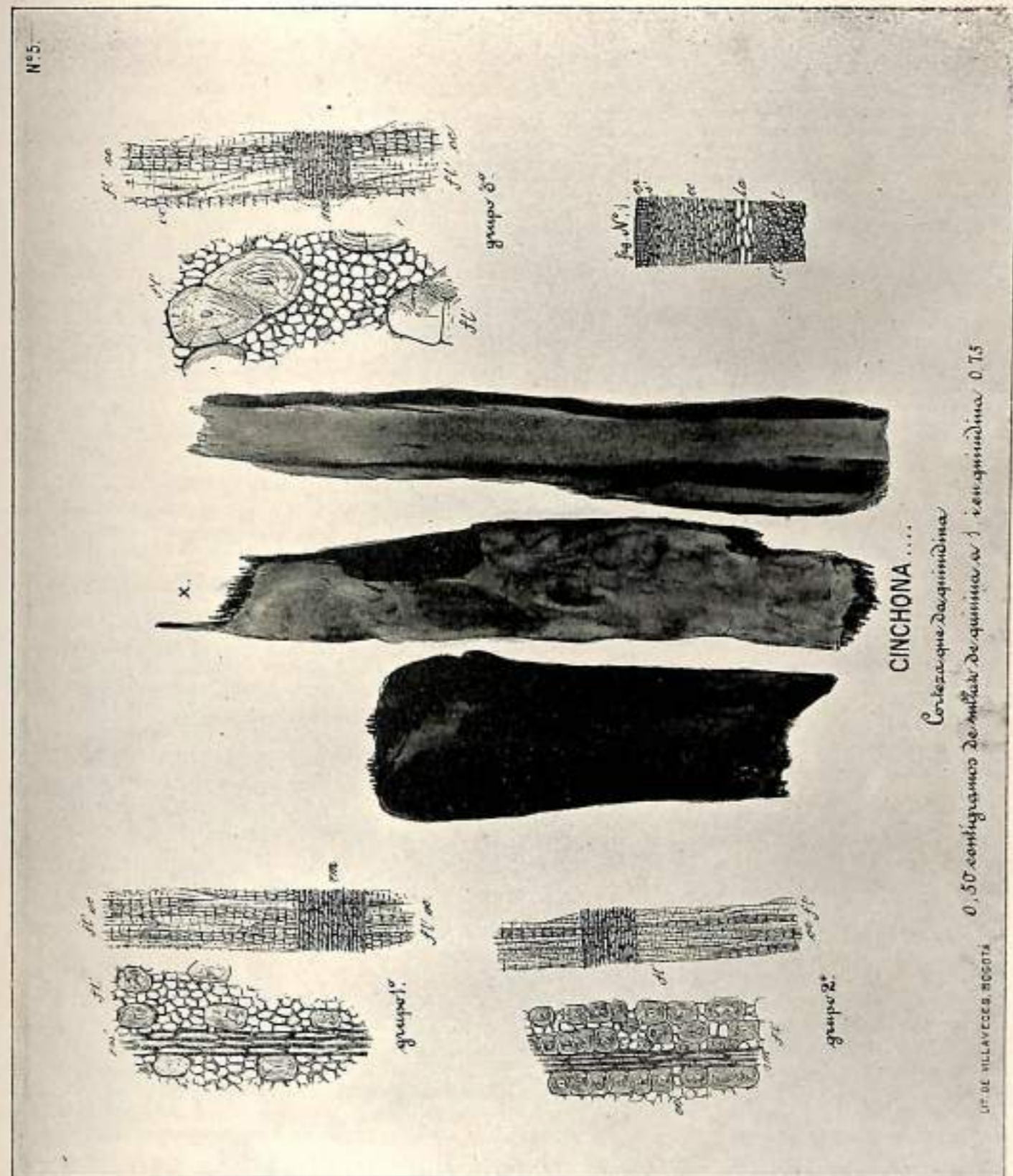
Cascarilla macrocarpa, corresponde a la cinchona ovalifolia Mutis, a la cinchona magnifolia Pavón. Hr. es la quina blanca de Mutis, habita los lugares subandinos de la Nueva Granada.

Cascarilla verticillata. (Véase cascarilla ovalifolia).

MUZONIA.—Muzonia Muzonensis, corresponde a la buena muzonensis de Wedd. Se encuentra en los bosques cercanos a Muzo.

Muzonia Hookeriana. (Véase el grabado número 10), corresponde a la buena Hookeriana de Wedd. Weddell ha dedicado esta especie a Sir W. T. Hooker. Se parece a la cascarilla muzonensis; pero es más robusta, la forma de su cáliz es especial. Tiene de común con la especie precedente el encogimiento de los ejes secundarios de su panícula y el enorme desarrollo de sus braquias; crece en los montes de Ocaña, y el vulgo la llama quina clara.

Cosmibuena.—A este género corresponde la cinchona longiflora de Mutis; corresponde a la cosmibuena obtusifolia de Ruiz y Pavón, nombre consagrado por estos autores a la memoria del cosmógrafo Cosme Bueno. Esta especie se distingue por la magnitud de su corola, que es infundibuliforme e



Plancha Nº 5—CINCHONA X.—(Corteza que da Quinidina—Colección del doctor Liborio Zorda).  
Figuras: 1—Corte transversal de una corteza de Quina tierna: ep restos de la epidermis—s' túnica suberosa o círculo resinoso—cc cubierta celular—la lagunas llenas de materias resinosas—l liber—fl' fibras corticales—rm' radios medulares.  
Primer grupo: Corte longitudinal y transversal de una cinchona rica en Quinina. Segundo grupo: Corte longitudinal y transversal de una cinchona que contiene muy poca cantidad de alcaloides. Tercer grupo: Corte longitudinal y transversal de una quina que no contiene alcaloides o en que apenas se encuentran cantidades insignificantes de éstos.  
(Véanse las planchas I, II y III, en colores).

LIT. DE HILLAVOCSA, BOGOTÁ. 0,50 centigramos de sulfato de quinina w/1 cinchonina 0,75



hipocrateriforme; por su cáliz con dientes muy agudos; por sus estambres con anteras grandes y largas y filete excesivamente corto, que se inserta hacia la cima de la corola, y cápsula oblonga.

*Macrocnemum dissimiliflorum*. — Corresponde a la cinchona dissimiliflora de Mutis y al lasionema glandiflorum de Wedd. Esta planta tiene las hojas lanceoladas y lisas, cáliz muy pequeño, dientes muy cortos, corola rotácea, estambres con filetes muy largos, que se insertan en la cima de la corola y que se ven al exterior; cápsula oblonga y en forma de clavo; anteras muy pequeñas y triangulares. Habita el valle superior del Magdalena. (Véase el grabado número 8).

*Macrocnemum parviflorum*. — Corresponde a la cinchona parviflora de Mutis. Quina perrillo. (Véase el grabado número 8).

La parviflorum, además de tener sus flores muy pequeñas, como su nombre lo indica, se diferencia de la anterior por su corola infundibuliforme, de limbo rotáceo; sus estambres con filamentos más cortos insertados a la mitad de la corola.

*Macrocnemum humboldtianum*. — Corresponde al lasionema humboldtianum de Weed, y a la cinchona ovalifolia de Humb. y Bonp. No hay que confundirla con la C. ovalifolia de Mutis, y se encuentra en las selvas templadas de los Estados Unidos de Colombia.

*Ladenbergia dichotoma*. Klotzsch. — Corresponde a la Jussia umbellifera. Karst. (Página 9). Habita las selvas húmedas y calientes de la falda occidental de los Andes de Bogotá a mil metros de altura. (Cogida por Karsten con su amigo Triana en las cercanías de Servitá).

*Ferdinandusa goudotiana*. — Corresponde a la Gomphosis goudotiana Weed.

*Remigia pedunculata*. — Corresponde a la cinchona pedunculata Karst. Habita con la siguiente, cerca de Bogotá.

*Remigia ferruginea*. — Corresponde a la cinchona macrophylla Karst. Se encuentra cerca de Bogotá y al este del valle del Meta.

#### LEGALES DONDE SE ENCUENTRAN QUINAS EN LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA

“En toda la extensión comprendida desde el Ecuador hasta el Huila en la Cordillera Central, se encuentran las diferentes variedades de la C. condaminea vera. Esta especie no es igualmente abundante y rica en alcaloides en las localidades comprendidas entre estos dos puntos. Las quinas del Sur hasta Sotará son las menos ricas: dan del uno al uno y cuarto por ciento (10 a 12 gramos, 50 centigramos, de sulfato de quinina por kilogramo). Comienzan a mejorar en calidad desde Sotará hasta las faldas del Puracé, en donde se obtiene el dos por ciento (20 gramos de sulfato de quinina por kilogramo). Desde este último punto hacia Silvia y Pitayó, se encuentran las mejores, que dan un

rendimiento del cuatro por ciento de sulfato de quinina (40 gramos por kilogramo). De allí, pasando después por Sumbico, San Francisco, Toribío y Tacueyo, hasta las faldas del Huila, disminuyen progresivamente en calidad, en la misma proporción en que van mejorando del Ecuador a Pitayó; y no se vuelven a encontrar en ninguna otra parte de la República. Las variedades de esta especie son las que se encuentran a mayor altura sobre el nivel del mar; los primeros árboles de ella se encuentran casi confundidos con los frailejones” (Espeletia). “La C. barbacoensis habita cerca de Barbacoas”.—Karsten.—Flora Columb.

“Desde el Huila hasta el Páramo de Ruiz, la especie que se encuentra es la amarilla, C. cordifolia de Mutis. Esta especie vive en todas las cordilleras, tanto en la rama oriental como en la occidental; con la singularidad de que ocupa la parte más baja de la zona fría que habitan las cinchoas”.

Triana, loc. cit.: “La cinchona tunita o lancifolia vegeta sobre la rama oriental de los Andes, partiendo de las fuentes del río Magdalena del lado del nudo montañoso de Pasto, y sigue casi a la misma altura la cordillera, hasta los Andes de Pamplona y Ocaña, hacia 8° latitud norte. Al oriente de Bogotá y como cortada por la hoya profunda del río Gachetá, se encuentra una especie de línea de demarcación que separa dos especies de quina tunita. La que crece sobre la región sur es buena para la exportación, con variaciones locales o accidentales en cuanto a la riqueza en quinina; pero avanzando del mismo punto hacia el norte, la planta que aparece sobre la cordillera y que creemos ser una variedad de la C. lancifolia, tiene cortezas que no contienen sino muy poca quinina, y abundan al contrario, en cinchonina o quinidina, según las circunstancias locales”. *Gaceta Médica*: “Siguiendo la dirección de la cordillera de sur a norte, esta especie llega hasta los límites del Estado de Santander con Venezuela. La riqueza de la corteza varía entre 12 y 35 gramos de sulfato de quinina por kilogramo”.

Las demás especies de que hemos tratado en este trabajo, se encuentran en la falda oriental de la cordillera de Bogotá; la C. oblongifolia en Fusagasugá; var.  $\alpha$  cerca de Mariquita; var.  $\gamma$  cerca de Ocaña, y var.  $\beta$  en el Puente Real de Vélez.

En el valle superior del Magdalena, la C. dissimiliflora Mutis y la C. parviflora Mutis.

La C. ovalifolia Mutis, cercanías de Rionegro en Antioquia.

La C. ovalifolia var.  $\beta$  Mutis, y la C. ovalifolia Humboldt y Bonp., selvas templadas de Colombia.

La remigia pedunculata en la parte de los Andes inmediata a Bogotá, y la remigia ferruginea, al pie de los mismos.

Cascarilla, llamada por Weddell catycina, selvas de Riohacha.

Cascarilla muzonensis, montañas de los Estados Unidos de Colombia, cerca de Muzo, y en Venezuela.

PRINCIPALES ALCALOIDES  
CONTENIDOS EN LAS CORTEZAS DE QUINA

“Los primeros trabajos químicos hechos sobre las quinas se deben a Bartholdi-Armand Segin, quien demostró la presencia de un principio febrífugo, no astringente, que precipita la infusión de nuez de agalla. Vauquelin y Guibourt hicieron numerosas indagaciones sin llegar a determinar la verdadera composición química de las quinas. Laubert, por medio del éter, obtuvo de la quina de Loja una materia verdusca y un residuo cristalizado soluble en el alcohol. Lavillardiere, Duncan y Gómez, sacaron un principio cristizable y salificable que designaron como el principio activo de la quina”.

“Pelletier y Cavantou, tuvieron el honor de determinar la composición química de esta preciosa corteza en 1820, descubriendo primero la cinchonina y en seguida la quinina”.

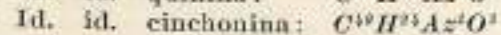
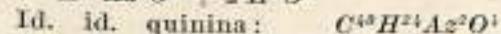
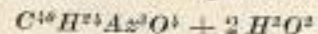
El análisis químico de las diversas especies de quinas, ha hecho conocer los principios siguientes: quinina, cinchonina, quinidina, cinchonidina, aricina; ácidos quínico, cinchotánico y quinovínico; rojo de quina; materia colorante amarilla; materia grasa de color verde; almidón, goma y celulosa.

Las quinas deben sus propiedades febrífugas a algunos de sus alcaloides y al ácido cinchotánico que contienen; los principales son: quinina, cinchonina, cinchonidina, quinidina; esta última se halla en algunas cortezas de quina unida a los demás alcaloides.

Se encuentra en el comercio, bajo el nombre de quinoidina, un producto resinoso que se precipita de las últimas aguas madres del sulfato de quinina por medio del carbonato de soda.

Para extraer la quinidina de la quinoidina del comercio, se disuelve ésta en la menor cantidad posible de éter; se filtra la solución morena y se decolora por el negro animal. Después se añade un décimo de su volumen de alcohol a 90° centígrados y se abandona. La quinidina se deposita en cristales que se purifican lavándolos con alcohol.

La fórmula de la quinidina es:



Si se observan bien las fórmulas de estos tres alcaloides, se ve que si se le quitan a la quinidina dos equivalentes de agua, resulta quinina, y si a ésta dos equivalentes de oxígeno, se convierte en cinchonina.

La cinchonina, como se ve, no se diferencia de la quinina sino por dos equivalentes de oxígeno. Se han hecho diferentes tentativas para oxidarla y convertirla en quinina. Tratándola por el ácido hipozótico el señor Schutzenberger ha conseguido convertirla en una sustancia isomérica con la quinina ( $C^{15}H^{21}Az^2O^4$ ).

Las condiciones que hacen variar el rendimiento en quinina en las diferentes cortezas de una misma especie, nos son desconocidas, lo mismo que la naturaleza del alcaloide.

Algunos hechos observados últimamente comienzan a dar luces sobre esta materia; así es que en las quinas que se han llevado a la India y a Java, se ha podido aumentar el rendimiento en quinina con sólo forrar en musgo los troncos de los árboles. Esta experiencia se ha repetido y ha dado resultados favorables, no sólo en una misma especie, sino en diferentes.

En la Quinología de la India de Mr. Howard, este célebre observador nos hace seguir paso a paso los cambios que se producen en la disposición de la *C. succirubra*, según las condiciones diversas que puedan modificar su crecimiento, como cuando este árbol se desarrolla bajo la sombra espesa de las selvas, ya sea que reciba más o menos directamente los rayos solares o ya esté revestido o no de musgo u otro abrigo artificial. Estas circunstancias exteriores han ejercido una influencia muy notable sobre la proporción relativa y absoluta de alcaloides contenidos en las cortezas y en el centro mismo de su desarrollo.

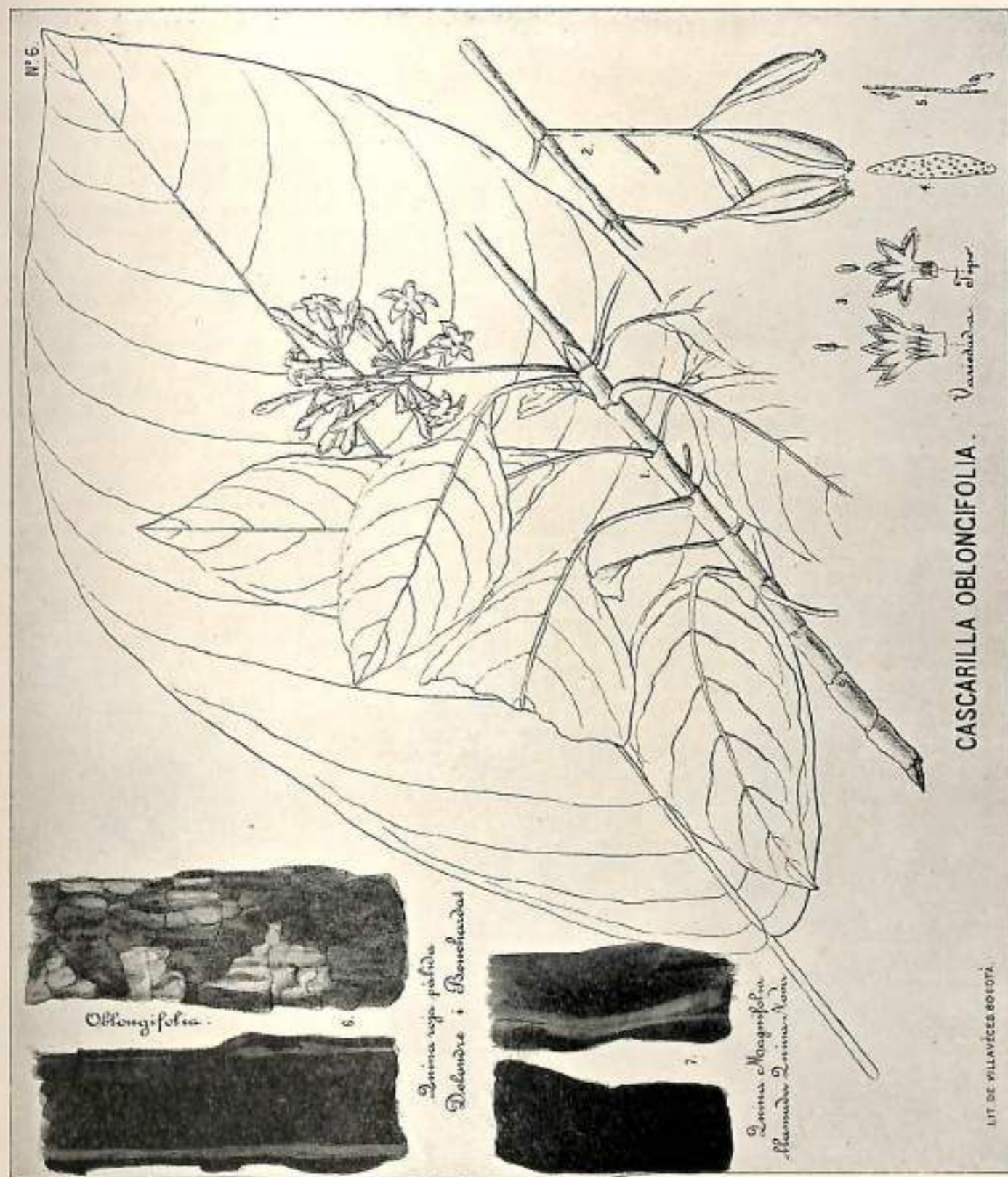
“A estos hechos incontestables, puesto que la experiencia del cultivo los atestigua, podemos añadir, dice Triana, otras observaciones de resultados prácticos y de grande interés. Así, por ejemplo, estamos en camino de encontrar las condiciones más ventajosas en la producción de ciertos alcaloides de la quina”.

“Parece que la exposición a los rayos del sol, bajo los poderosos efluvios del calor y de la luz combinados, favorece particularmente la producción de la cinchonidina con la resina que la acompaña. Por el contrario, las mismas plantas, creciendo en la parte más elevada de estas selvas, tienden más bien que las otras a crear cinchonina; mientras que las condiciones más propias para el desarrollo de la quinina serían, por una parte, la exposición de las hojas a la luz solar, y por otra el aislamiento de las cortezas bajo una capa de musgo húmedo”.

“Resulta de estos ensayos que, vistiendo de musgo el tronco de un árbol de cinchona, se llega a aumentar hasta cierta medida la producción total de alcaloides suministrados por las cortezas, asegurando la abundancia de la quinina”.

“Otro hecho digno de observación, continúa el mismo autor, es que por medio de la aplicación del musgo, convenientemente ejecutada, se renuevan con prontitud las cortezas sobre la herida longitudinal producida por la ablación de los colgajos de la primera cosecha; y, lejos de dañar a la producción de los alcaloides en la nueva corteza, el musgo así aplicado contribuye a aumentarla notablemente”.

“Algunas otras indicaciones tienden a demostrar que la mejor época para la extracción de las cortezas de quina, es decir, la más oportuna para obtener el máximo de quinina, sería el periodo de plena circulación de la savia, con preferencia al tiempo de reposo que sigue al desarrollo activo de la planta. Bajo el clima de los trópicos, estos dos periodos se suceden más rápidamente que en las pa-



Plancha N° 6 -CASCARILLA OBLONGIFOLIA—(Tomada de la Quinología de Mutis).

Figuras: 1—Hoja y ramo con flores; 2—Cápsulas abiertas; 3—Dos corolas abiertas que demuestran la disposición de los estambres en la variedad *α* y en el tipo; 4—Granos; 5—Placenta linear y disposición de los granos; 6—Quina roja pálida; 7—Quina magnifolia, llamada nova.

ses es donde alternan las cuatro estaciones; el desarrollo depende principalmente de las épocas de lluvia o de sequedad".

"En donde quiera que los cambios de las estaciones y las variaciones en la duración del día no se hacen sentir, parece haberse notado que las fases lunares influyen acelerando o retardando la circulación de la savia. No podríamos afirmar si la presencia o ausencia de la luna durante la noche, obra directa o indirectamente sobre la economía de las plantas o si este fenómeno no es sino una simple coincidencia con alguna otra causa todavía ignorada. No sé si la influencia de los períodos lunares sobre la composición y proporción relativa de los líquidos en las plantas, y por consiguiente sobre sus propiedades, está aceptada en toda América, como lo está desde hace largo tiempo en Europa".

No es extraño, pues, que, dependiendo la riqueza de la corteza y la naturaleza del alcaloide de tantas condiciones, se necesite un análisis las más veces, para determinar la calidad de dicha corteza.

Difícil, muy difícil es hacer observaciones en nuestros bosques, en donde no se encuentran recursos de ninguna especie, y en los cuales no se puede penetrar sino desafiando los elementos destructores que rodean muy de cerca al que allí se encuentra. No sucede así con las quininas que se ha logrado aclimatar en las Indias y en Java. La aclimatación de esta planta en el antiguo mundo, será el punto de partida del descubrimiento de una multitud de fenómenos importantes y servirá para aclarar muchas cuestiones botánicas que aún están por decidir.

Pudiendo disponer nosotros de todos los climas y alturas en donde se encuentran las quininas ¡qué útil e importante sería reunir las por grupos en lugares donde fuera fácil su estudio! Pero si esto no es posible, los que se han entregado al comercio de la quina deberían enviar a la Exposición Nacional, no sólo las cortezas, sino los esqueletos de las plantas a que éstas pertenezcan. Entonces podría hacerse un estudio fecundo y de resultados ventajosos para el país.

Dire de paso que ha sido muy lamentable que los colombianos no se hubieran penetrado bien de la idea que expuso el señor Secretario de Hacienda de la Unión, al dar su decreto sobre exposición nacional. Entonces los que hubieran querido entregarse a estudios especiales sobre ciertos ramos, habrían encontrado allí los elementos necesarios para un trabajo fructuoso. Por ejemplo: en la inmensa variedad de muestras de añil, si cada variedad hubiese venido acompañada de apuntamientos exactos acerca de la naturaleza del terreno productor y de las dificultades que se hubieran presentado para su elaboración, y además de un análisis exacto de la muestra en referencia, se habrían ofrecido datos suficientes al que hubiera querido ocuparse en escribir un trabajo sobre la industria añilera del país. Otro tanto puede decirse de los demás productos.

Lo que pretendía el Secretario de Hacienda no era que se hiciese ostentación de las riquezas de nuestro suelo; buscaba elementos y muestras que sirviesen para hacer un estudio agrícola de la República.

#### ENSAYO DE QUINA

Se pulverizan 100 gramos de la corteza y se colocan dentro de un aparato de desalojamiento con agua acidulada y 10 a 12 por 100 de ácido clorhídrico.

Al líquido filtrado se le agrega cal, hasta que dé una reacción alcalina. En seguida se filtra, y se trata el precipitado que produjo la cal, por el alcohol hirviente; éste disuelve los alcaloides, pasa al través del filtro, y se deposita en una cápsula colocada debajo de éste, y calentada al baño de maría.

Los alcaloides secos son tratados por el éter, que disuelve la quinina y deja la cinchonina.

Se trata entonces por el ácido sulfúrico, se pasa por carbón animal y se hace cristalizar.

Queda, pues, sulfato de quinina, y su peso es el tanto por ciento de la quina ensayada.

#### ANÁLISIS DE ALGUNAS CORTEZAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA, HECHOS POR EL DOCTOR LIBORIO ZERDA

Quina amarilla de Garzón, 2 por 100 de sulfato de quinina.

Quina anaranjada de Garzón, de 1 a 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina roja de Garzón, de 1 a 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla anaranjada de Almaguer, 0,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla de Pasto, 1,25 por 100 de sulfato de quinina.

Quina anaranjada de San Agustín, de 1 a 1,30 por 100 de sulfato de quinina.

Quina anaranjada de Colombia, de 1,50 a 2 por 100 de sulfato de quinina.

Quina roja de Colombia, de 1,50 a 3 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla anaranjada de Neiva, 2 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla de Fômeque, 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla anaranjada de Fômeque, 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla de Manta, 0,45 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla anaranjada de Manta, 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina rosada del Socorro, 1,60 por 100 de sulfato de quinina.

Quina rosada del Socorro, 0,75 por 100 de sulfato de quinidina.

Quina del Cauca, 0,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina del Cauca, hasta 3 por 100 de cinchonina.

Cuando he tratado de las diferentes especies de quina he tenido el cuidado de describir los caracteres de las cortezas de cada especie. Después de enumerar los principios que se encuentran en ellas, diré algunas palabras acerca de su estructura anatómica; del tiempo más a propósito para despojar el árbol de la quina de su corteza y de las precauciones que deben tomarse para secarla.

En una corteza tierna, poco desarrollada de cinchona, M. Weddell ha encontrado del exterior al interior:

1º Al exterior una fila de células morenas epidérmicas, casi destituidas o confundidas con el thalrus de los líquenes. (ep.)

2º Debajo de éstas, muchas filas de células oblongas, comprimidas del exterior al interior, de un color moreno oscuro, que no se ponen transparentes por el alcohol, constituyen el círculo resinoso, la túnica suberosa. (s.)

3º Sigue la túnica celular o cubierta herbácea formada de células oblongas, las exteriores contienen clorófila, las otras se llenan de materias resinosas o de granos de fécula. (cc.)

4º Más al interior se encuentran lagunas semejantes a los vasos laticíferos llenas de materias resinosas. (la.)

5º En fin, el liber con algunas fibras corticales esparcidas en medio del tejido celular. (l.)

A medida que la corteza se desarrolla, el número de las fibras corticales se aumenta, las lagunas tienden a desaparecer, ciertas células de la capa herbácea se modifican, lo mismo que las células del súber, formando estas últimas, capas densas que separan las partes exteriores de la corteza y las mortifican.

Tanto en la capa herbácea como en el liber existen células que contienen granulaciones grises. Estas granulaciones, vistas con un fuerte aumento, tienen la apariencia de *crisales*; las células que las contienen se llaman células de cristales. Se encuentran también en las mismas capas células de paredes leñosas, que contienen en su cavidad una sustancia de un color moreno rojizo de apariencia resinosa: se las llama células de *resina*.

Los diferentes elementos mencionados pueden servir de base para establecer diferentes sistemas de clasificación de las cortezas.

M. Phaeus, para clasificar las cortezas, pone en primera línea las fibras corticales; en segundo, los vasos laticíferos, las células de resina, de cristales; en fin, las fibras corticales en vía de formación.

Weddell también clasifica las fibras corticales y nos da tres grupos:

1º Fibras de igual magnitud, uniformemente repartidas en medio de un tejido celular lleno de materia resinosa; fibras cortas y fusiformes, apenas unidas por sus extremidades a las fibras con las cuales están en contacto.

2º Fibras corticales desigualmente repartidas, abundantes en la parte interna, escasas en la parte media, y que no existen en la periferia; las fibras son largas y están soldadas unas con otras.

3º Las fibras corticales forman series irregulares y concéntricas en la mitad interna de la corteza, sus dimensiones son considerables, y las fibras son más largas y espesas que en los grupos anteriores.

Al primer grupo pertenecen las cinchonas más ricas en alcaloides; al segundo, las menos ricas, y al tercero las *cascarillas*.

De los estudios hechos por Karsten para establecer las diferencias en la estructura anatómica de las cortezas de las verdaderas quininas y las de las falsas, resulta:

1º Que las células fibrosas se desarrollan incompletamente y están más separadas en la cascarilla que en la cinchona.

2º Las lagunas subsisten más tiempo en las cascarillas; en las verdaderas cinchonas las lagunas desaparecen en las cortezas que pertenecen a árboles de veinte años.

3º Las células de cristales son más raras en las quininas que en las cascarillas.

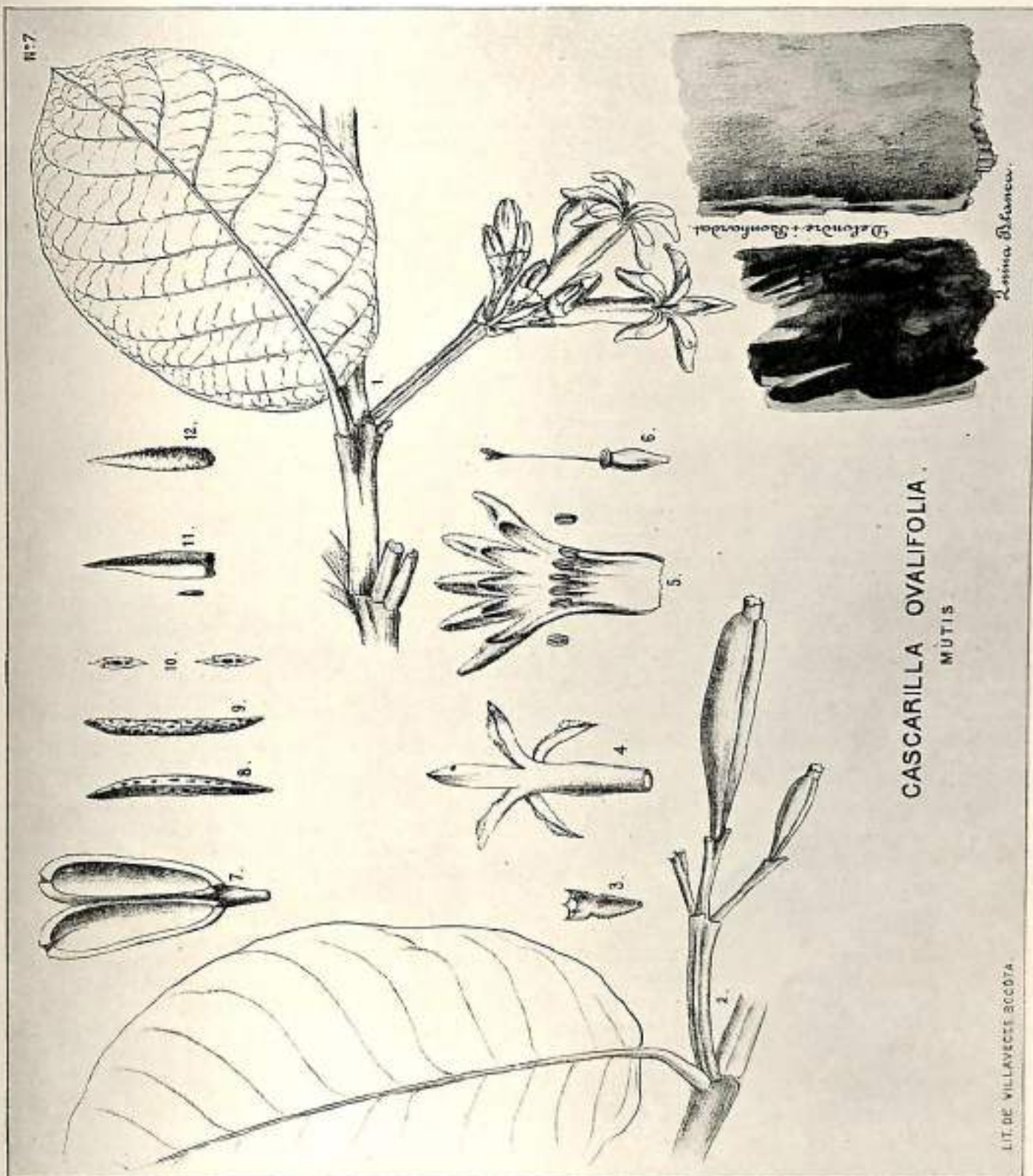
4º Mientras que, en el género cinchona, existen las células de resina en la corteza interna, en las cascarillas no se desarrollan principalmente sino en las capas externas de las cortezas.

El estudio microscópico de nuestras cortezas es el objeto de un trabajo en que me estoy ocupando actualmente.

Cuando se principió a hacer uso de la corteza de quina, se despojaba de ésta al árbol con un cuchillo común, cuya hoja se cogía con ambas manos, introduciéndola para cortar la corteza en la parte más alta del árbol, a donde alcanzaba el operario que, cargándose sobre la cuchilla, lo hendía hasta la parte más baja que era posible. Hoy se derriban los árboles y se les despoja de su corteza. Los árboles tiernos, cuando se les derriba, retoñan por el pie.

¿Qué sistema convendría adoptar, a fin de evitar la destrucción de la quina en nuestros bosques y de no cegar una fuente de riqueza para el país? Yo aconsejaría que, a los árboles grandes, se les despojara de su corteza por el método antiguo, dejándoles una faja intacta para que suba la savia y cubriendo con musgo la parte despojada; y a los árboles tiernos cortarlos, no de raíz, a fin de que retoñen. ¿Cuándo debe despojarse el árbol? Triana cree que la ocasión más favorable es después de la primera floración, o cuando el árbol ha alcanzado su magnitud media: cuando la savia está en plena circulación. En nuestro país cortan en todo tiempo; no sé si en realidad esto pueda hacerse así. Llamo la atención de los quineros sobre este punto, a fin de evitar daños graves si no se escogiere el tiempo oportuno, pues cortando las quininas en mala sazón, se saca de ellas menos provecho, o ninguno.

¿Cómo deben secarse las cortezas? A un calor moderado, ya sea natural o artificial, y evitando en cuanto sea posible, una luz fuerte. El establecimiento de estufas sería de una gran utilidad. Copio a continuación los trabajos de M. Broughton



Plancha N° 7—CASCARILLA OVALIFOLIA.—(Tomada de la *Quinología de Mutis*).

Figuras: 1—Ramo con flores; 2—Ramo con fruto; 3—Cáliz; 4—Corola; 5—Corola abierta; 6—Ovario y pistilo; 7—Fruto abierto; 8 y 9.—Disposición de los granos; 10—Granos; 11 y 12—Estípula; 13—Quina blanca.

sobre esta cuestión. El ha demostrado, que empleando una temperatura artificial elevada, o el calor solar para secar la corteza, ésta se altera. El calor solar puede servir con tal que la acción de la luz sobre la corteza sea casi nula, que la exposición al sol dure poco y que la temperatura sea moderada. Secando las cortezas a la luz del sol y sin precaución alguna, al cabo de quince días las cortezas han perdido el 1 por 100.

¿Las estaciones influyen en la composición de las cortezas? El autor citado nos dice que mayo y octubre son los meses en que se encuentra el máximo de alcaloides y que dan sulfato de cristalización más fácil. Cuando el árbol se envejece, la influencia de las estaciones es casi nula, según lo han patentizado las experiencias hechas en la India.

El alcaloide que se presenta primero en la corteza, posee todas las cualidades de la quinina, pero es amorfo. Este alcaloide adquiere poco a poco la propiedad de cristalizar y se convierte en quinina. El alcaloide amorfo es el que principalmente se encuentra en las cortezas que se han renovado bajo el musgo. Todos los alcaloides o al menos las cuatro quintas partes de ellos, se encuentran en la corteza combinados con ácido quinotánico. Las cortezas recién desprendidas del árbol tienen un color gris; por la exposición al aire toman un color rojo; hecho explicado por Weddell.

Nuestro ilustre compatriota tantas veces citado en esta obra, nos manifiesta el deseo que tiene de escribir un tratado sobre el cultivo de las quinas; la realización de este pensamiento sería de inmensa utilidad al país. La experiencia hará reconocer, de aquí a algunos años, a los que se ocupan en el comercio de quinas, que es preciso regularizar su extracción a fin de no agotarlas.

\* \* \*

#### ENUMERACION DE LOS VIAJEROS Y AUTORES QUE HAN TRATADO CON ESPECIALIDAD DE LAS QUINAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA

Hay ciertos nombres enlazados con la historia de las quinas, que, por la importancia de los trabajos de los sujetos a que pertenecen, tendremos que mencionar aunque no se rocen directamente con los estudios de la quinología de nuestro país. Además, su mención es indispensable para entender algunos nombres que el lector encontrará a cada paso.

Los escritos más antiguos sobre la quina datan del año de 1650, y en éstos no se encuentran sino nociones muy vagas.

Un manuscrito que el señor M. A. Caro halló entre los papeles de su abuelo materno, doctor M. Tobar, del año de 1737, da noticia de otro trabajo consultado por el autor, obra de don Diego de Herrera, escrito en 1696. Don Diego murió en 1712 de edad de cien años, y en él refiere, como testigo presencial, la curación de la Marquesa del Cinchón; rebata un error de Sebastián Badus, pues éste había confundido la quina de hoy con un árbol balsámico, conocido en diversas Provincias de la América meridional con el nombre de *quina quina* y en las

Provincias de Maynas, a las orillas del río Marañón, con el de *Tatche*; la corteza del *tatche* era tenida por un excelente febrífugo. Antes de descubrirse la quina de Loja, gozaba de gran reputación para curar tercianas. Los jesuitas de la Paz recogían la corteza del *tatche* y la enviaban a los de Roma, quienes la distribuían con el nombre de *quina quina*, para curar las fiebres intermitentes. Habiendo pasado por el mismo conducto a Roma la corteza o quina de Loja, se confundió este nuevo febrífugo con el antiguo, y prevaleciendo el de Loja, ha retenido éste el nombre del primero. Asimismo, a la corteza de Loja se le dio el nombre de *cas-carilla*, para distinguirla de otra cáscara, que sin duda era la del antiguo febrífugo.

En el manuscrito mencionado, el autor nos refiere su viaje a Loja y nos dice que el 6 de mayo de 1778, salió de Santafé para la corte de Madrid, conduciendo para Su Majestad cuatro cajones de las dos especies de quina A. B. con varios de sus respectivos arbustos, ramas, hojas sueltas, flores y frutos. Este manuscrito lleva notas que parece deben atribuirse a don Sebastián López.

Don Sebastián López, en 1776, presentó al Virrey de Santafé dos paquetes marcados con las letras A. B., que contenían ejemplares de quina que acababa de descubrir. La marcada con la letra A fue reconocida por Mutis como una verdadera quina. Esta quina fue llamada por López *tunita*, y a él tocó la gloria de haber hecho conocer primero la verdadera cinchona en nuestro país. En donde Mutis vio el primer árbol de quina fue en Tena, y este árbol era del género *cas-carilla oblongifolia*. (Triana).

Sebastián Badus comenzó a estudiarlas botánicamente en 1663. José de Jussieu en 1735 y La Condamine en 1737 visitaron las selvas de Loja; el primero volvió loco a su país después de una ausencia de treinta y seis años, y escribió una memoria en la historia de la Sociedad Real de medicina, titulada: "Reflexiones sobre dos especies de quinas descubiertas en las cercanías de Santafé de la América meridional". El segundo quiso llevar a Europa las *cinchonas ricas* que había descrito también; mas cuando estaba a punto de coronar su obra, una ola le arrebató su precioso tesoro. No se creía que existieran quinas en el hemisferio boreal.

Don Miguel de Santisteban, enviado por el comercio español a estas regiones, con cierta comisión relativa al comercio de las quinas, las examinó, y recogió muestras de ellas en Loja y en varios lugares del sur de la Nueva Granada. Habiendo venido a Bogotá, señaló sus muestras y comunicó sus observaciones a Mutis y a don Sebastián López. En 1755 envió a Europa quinas recogidas en las cercanías de Popayán.

En 1760 José Celestino Mutis, natural de Cádiz, vino al Nuevo Reino de Granada; pero no fue sino en 1782 cuando comenzó realmente su expedición botánica, pues permaneció hasta aquella época en Cartagena y las Provincias del Norte. El señor Núñez U. ha escrito una excelente biografía de Mutis.

Después de la muerte de Mutis, que tuvo lugar en 1808, su sobrino Sinfaroso Mutis puso en orden la parte botánica de su Quinología, la cual se compone de treinta y una magníficas planchas en folio con texto manuscrito de la misma dimensión. A su sobrino había dejado Mutis los datos más preciosos y esenciales que tenía sobre las quinas, lo mismo que sus notas.

Francisco Antonio Zea y Francisco José de Caldas fueron sus discípulos más distinguidos. Después de la muerte de Mutis, Caldas dio cuenta circunstanciada al Secretario del Virreinato del estado de los trabajos de Mutis. Ha habido quien afirme que Caldas se lamentaba de que Mutis no hubiese sido bastante comunicativo con él, y quien increpe a Mutis el no haber dejado nada escrito sobre la parte botánica de las quinas. Pero otros, como el señor Groot, en su Historia eclesiástica y civil, y el señor Vergara y Vergara en su Historia de la Literatura, refieren que Caldas, estando para ser condenado a muerte, pidió a Morillo tiempo para concluir los arreglos relativos a la Expedición Botánica, según las instrucciones que sólo él había recibido de Mutis; y que no se le concedió.

Don Hipólito Ruiz, en su Quinología o tratado del árbol de la quina (1792), dice: "Ha llegado a mis manos cierta instrucción manuscrita del mencionado doctor Mutis... Comprende la citada instrucción, entre otras cosas, un resumen de las virtudes de las especies de quinas, anaranjada, roja, amarilla y blanca... ; Qué luces no podemos prometernos de la publicación de la Quinología de tan sabio médico y botánico!"

A lo que ya hemos dicho anteriormente respecto de sus trabajos puestos en orden por Sinfaroso Mutis, agreguemos las siguientes observaciones que hace el doctor Rampon:

"Desde el fin del siglo pasado en su *Arcano* no dio como directa y esencialmente febrífuga, sino su quina anaranjada o *lanceifolia*, y el análisis frecuentemente demuestra en ella más de 30 gramos de alcaloides".

"No consideraba la *cordifolia* sino como un sustituto que no se debe emplear sino en defecto de la especie primitiva; y en efecto, el análisis no demuestra más que 15 gramos de alcaloides con predominancia de cinchonina, mientras que la quinina forma el producto casi completo de la *lanceifolia*".

"En cuanto a la *oblongifolia* y a la *ovalifolia* no las cree superiores a los sucedáneos ordinarios; él aconseja el abstenerse en las fiebres de accesos; limita su empleo a algunos casos crónicos, y señala otras enfermedades no periódicas en las cuales su empleo puede ser ventajoso; y en efecto, el análisis no demuestra al lado de una fuerte dosis de extractivo astringente o amargo, sino una débil cantidad de alcaloides. Los fabricantes de sulfato de quinina, justos apreciadores de las buenas cortezas, a quienes no se podría tachar de parcialidad, pues que se trata de su bolsa, después de largo tiempo

han vengado prácticamente a Mutis de las invectivas de sus detractores". (\*)

En 1777 Hipólito Ruiz y José Pavón partieron de España para el Perú, acompañados por el botánico francés Dombey. Después de haber hecho la Flora del Perú, Ruiz escribió un tratado del árbol de la quina y en compañía de Pavón, un suplemento a la Quinología.

Los trabajos de estos dos sabios fueron continuados por dos de sus discípulos: Juan Tafalla y Juan Manzanilla.

Algunas disputas se suscitaron entre los autores de la Flora del Perú y Mutis.

Humboldt, que había recorrido ambos países y que era considerado como juez muy competente para decidir estas cuestiones, dio la razón a Mutis, a quien pudo no solamente juzgar por sus trabajos sino conocer personalmente. Se encontró en Bogotá con Mutis el año de 1801 y llevó a Europa varias muestras que le dio este sabio mismo; en las cuales, fuera por descuido o por cualquiera otra causa, se cambiaron los rótulos y de aquí provino una gran confusión en perjuicio de Mutis.

Weddell, en 1845, después de abandonar a Castelnau en las fronteras del Paraguay, vino a Bolivia, se dirigió hacia el sur y determinó los límites de las quinas por esa región, 19° de latitud sur. Escribió una grande obra intitulada "Historia natural de las quinas", obra que he consultado con provecho y de la cual he sacado algunas figuras por no haber podido tomarlas del natural.

Delondre se embarcó en Burdeos el 3 de octubre de 1846. Recorrió el Brasil, Chile, Perú y Ecuador. En Cuzco se encontró con el doctor Weddell, y estos dos viajeros partieron juntos a una selva cerca de Cocavavilla, y allí fue donde Delondre vio el primer árbol de quina. Este ha escrito en compañía de M. Bouchardat, un tratado sobre las quinas, adornado de numerosas estampas.

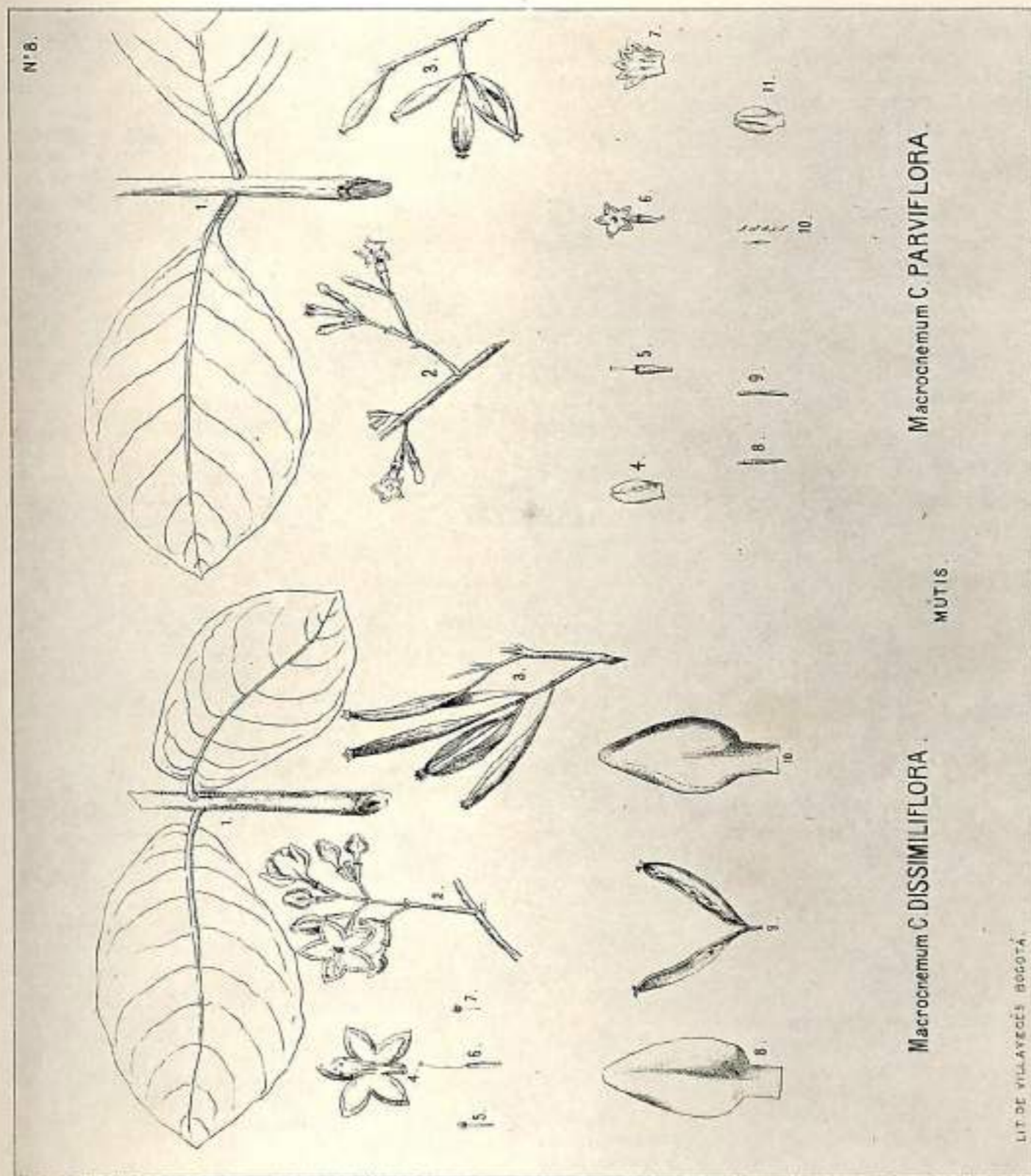
Si la obra de Weddell se distingue por su parte botánica y por la descripción de las cortezas de la quina, la de los señores Delondre y Bouchardat, es apreciable por el cuidado que han tenido de representar las cortezas de los diferentes países que las producen, acompañadas de sus respectivos análisis.

Karsten, poco más o menos en 1856, recorrió la Nueva Granada y nos ha dejado descripciones y datos numerosos en su Flora Columb.

José Triana, natural de Colombia, en diferentes expediciones, ya hacia el sur, ya hacia el norte de nuestro país, reunió uno de los herbarios más ricos que han existido. La colección de quinas que posee es de las más numerosas, como lo demuestra la enumeración de las especies que están mencionadas en su catálogo.

La obra que ha escrito sobre quinas fue premiada; es uno de los monumentos de que debe enorgullecerse nuestro país. Los conocimientos que

(\*) Las colecciones hechas por Mutis y sus discípulos fueron llevadas a Madrid por Enrie, en 1810. Véase la Historia eclesiástica y civil de Nueva Granada por Groot, t. II, páginas 424 y 425.



Plancha N° 8—CINCHONA DISSIMILIFLORA—(Tomada de la Quinología de Mutis).

Figuras: 1—Hojas; 2—Ramo con flores; 3—Ramo con fruto; 4—Corola abierta; 5—Estambre; 6—Ovario y pistilo; 7—Estigmate; 8 y 10—Estipulas; 9—Fruto.

CINCHONA PARVIFLORA MUTIS

Figuras: 1—Hojas; 2—Ramo con flor; 3—Ramo con fruto; 4 y 11—Estipula; 5—Ovario y pistilo; 6—Flor; 7—Corola abierta; 8 y 9—Placentas; 10—Granos.

transmito en el trabajo que hoy presento, no deben considerarse sino como un homenaje a su talento, su laboriosidad y su patriotismo, razón por la cual le dedico este pequeño ensayo. Descubrió los trabajos de la Expedición Botánica dirigida por Mutis y completados por sus discípulos; ese descubrimiento debía tocar a Triana, pues, versado como nadie en la quinología, expuso con claridad las nociones que están contenidas en ellos y que tal vez en manos de otro no hubieran servido sino para embrollar más el caos de la quinología.

Este compatriota ilustre se ocupa actualmente con M. G. Planchon en escribir la Flora de Colombia.

Triana, después de haber colectado un herbario de más de 5,000 especies, ha podido consultar además, las colecciones de Humboldt y Bonpland, de Goudot, Duchassaing, Linden y sus colaboradores, Funck y Schlim, Seemann y Purdie; los herbarios de Delessert, De Candolle, Boissier, Sagot, etc.

Mucho tenemos que esperar de este infatigable investigador, en provecho de nuestra Patria. Si los legisladores de los Estados Unidos de Colombia comprendieran el inmenso beneficio que harían a la Nación destinando una suma para la publicación de la Flora Colombiana *in extenso* y con estampas, no dudó que lo harían. Lo que se ha hecho hasta

ahora es fijarle un sueldo, con el cual, es cierto, puede vivir y trabajar; pero no atender a los gastos de la publicación de su obra. Otros gobiernos, penetrados de lo útil de su Flora, han ofrecido a Triana los fondos necesarios para imprimirla bajo su protección, considerándose honrados con venir a ser protectores de sus trabajos científicos.

Peró Triana, patriota antes que todo, ha querido aguardar con paciencia que el Gobierno de su patria pueda y quiera llevar a buen término una obra que será uno de sus mejores y positivos títulos de gloria.

Mr. E. Rampon hizo fotografiar y puso a disposición del señor Triana los dibujos de la Expedición Botánica.

M. Rampon, a quien tanto hemos citado en este trabajo, ha escrito interesantes páginas sobre las quinas de la Nueva Granada. El extracto de sus notas se encuentra en el Anuario de Terapéutica de Buochardat, año de 1866, y en la *Gaceta Médica*, número 17. Posee una de las colecciones más ricas en alcaloides de las diferentes quinas, como comprobante de sus numerosos ensayos y estudios. El doctor Rampon ha prestado muchos e importantes servicios a nuestro país y es uno de los que más han contribuido a rehabilitar en el comercio europeo nuestras excelentes quinas.

## SUPLEMENTO AL ESTUDIO DE LAS QUINAS

### QUINA CUPREA

En la segunda edición del "Estudio sobre las quinas de los Estados Unidos de Colombia", había colocado las *Remigias* entre las especies de *Cascarilla*. La *Remigia Pedunculata* y la *Remigia Purdiana* son las especies hasta ahora conocidas que suministran en nuestro país la quina llamada Cúprea, según los trabajos del señor Triana.

Las especies del género *Remigia* han sido colocadas en los *MACROCNEMUN* por Velloso, y en el género *Cinchona* por Saint-Hilaire August. De Candolle ha hecho un género aparte con los caracteres siguientes: árboles pequeños, con hojas coriáceas, opuestas, con largos racimos de flores axilares, cáliz oval de cinco lóbulos, corola con cinco divisiones lineares, estambres en número de cinco, insertados en el tubo de la corola e inclusos. En el centro de la flor hay un disco que sobresale al ovario y que atraviesa el estilo terminado por dos estigmas; el fruto es una cápsula bilocular coronada por los dientes del cáliz; tiene una dehiscencia septicida en dos válvulas, que se separan de la cima a la base; las semillas son numerosas y están rodeadas de una cresta membranosa.

El señor J. Triana, en su trabajo sobre la quina Cúprea, nos dice: "el género *Remigia* está realmente muy cerca del género *Cinchona*, y la afinidad de los dos se ha hecho más patente por el descubrimiento de los alcaloides de las quinas en las especies colombianas de *Remigia*; pero se distinguen

fácilmente por sus florescencias axilares y sus cápsulas, que se abren de arriba abajo. Por este último punto de vista las *Remigias* se acercan más a las *Cascarillas*, como también por la analogía en la estructura de sus cortezas; pero se diferencian igualmente por el carácter principal y notable de las inflorescencias axilares, no menos que por la presencia de alcaloides en sus cortezas, los que hasta el presente no se han hallado en las *Cascarillas*".

"El género *Remigia* presenta, pues, caracteres suficientemente claros y constantes para conservarlo y para distinguirlo a la vez de sus dos congéneres más vecinos: el *Cinchona* y el *Cascarilla*".

El señor G. Korner, por la circunstancia de haber hallado ácido cafeico en las cúpreas, establece un parentesco botánico con la especie *Cofea* (familia de las Rubiáceas).

El señor Triana, en su Memoria, se expresa así: "Las dos especies colombianas de *Remigia*, fuentes de la quina Cúprea, tienen entre sí mucha semejanza por su porte, forma, magnitud y color de las hojas (*garzas*), por su inflorescencia, y sus cápsulas casi de un mismo tamaño; sin embargo, son en realidad muy distintas y fáciles de caracterizar".

"LA REMIGIA PURDIANA tiene las divisiones del cáliz lanceoladas, agudas, casi lineales, mucho más largas que el cáliz; sus estípulas son lanceoladas y agudas, y sus cápsulas son igualmente lanceoladas".

"La REMIGIA PEDUNCULATA tiene los dientes del cáliz pequeños, triangulares y casi redondos en la cima; sus estipulas son obtusas, anchas, ovales, y sus cápsulas cortas y elípticas".

CORTEZA DE LA QUINA CÚPREA

Según el señor Triana, las cortezas de las dos especies Pedunculata y Purdiana tienen mucha semejanza, y no es posible hasta hoy distinguir las; son ambas duras, muy compactas y pesadas; su superficie interior es lisa, de un tinte rojo vinoso; al despojar el árbol de su corteza se observa que ésta es bien blanca y que luego va tomando progresivamente un color rojo (González). Tienen una epidermis delgada más o menos suberosa y estirada longitudinalmente; su fractura no es fibrosa como en muchas cinchonas. Sin embargo, la quina Cúprea que contiene cinchonamina es más pesada, más compacta, contiene mayor cantidad de sustancia colorante roja y resinosa, y su fractura tiene el aspecto córneo.

M. Arnaud nos llama la atención sobre estas cortezas y nos dice que "tienen una apariencia especial, son muy compactas, notables por su gran densidad, superior a las otras quinas; esta densidad aparente varía, según sus experiencias, de 1,128 hasta 1,180, tomando la densidad del agua por unidad. Las cortezas cúpreas, en lugar de flotar en la superficie del agua, caen al fondo de este líquido, carácter que las distingue de las demás quinas, excepto las de Pitayó y Calisaya, que tienen esta misma propiedad. La fractura transversal de la Cúprea está igualmente caracterizada por una apariencia córnea cuando esta fractura se ha regularizado con el cuchillo. Todas las células están llenas de una materia gomo-resinosa que no se encuentra en las quinas ordinarias".

Las paredes de las células son resistentes y gruesas, lo que nos explica la dureza y la densidad de la Cúprea.

A estos caracteres físicos puede agregarse otro carácter químico, que consiste en la falta de cinchonidina, de manera que mayor densidad y ausencia de cinchonidina son los dos caracteres principales de la Cúprea.

Tomaremos del mismo señor Arnaud algunas densidades de diferentes quinas, para compararlas, tomando la del agua por unidad.

GENERO CASCARILLA. <i>Cascarilla magnifolia</i> (Wed.)	0,958
G. CINCHONA. C. <i>Succirubra</i>	0,915
G. REMIGIA. Cúprea Bucaramanga	1,128
G. REMIGIA. Quina de cinchonamina	1,320

Se ve, pues, la notable diferencia que existe en las densidades de los diferentes géneros.

El señor Arnaud ha encontrado mayor densidad que en la Cúprea Bucaramanga, en las quinas que él llama de los Llanos del Norte y en las del Llano del Sur. En estas últimas, en las del Llano del Sur, la corteza es de un color más claro que en las otras, es muy densa y compacta.

PRINCIPALES ALCALOIDES Y PRINCIPIOS ACTIVOS CONTENIDOS EN LA QUINA CÚPREA

Los principales alcaloides contenidos en la quina Cúprea son la quinina, la quinidina y la cinchonina.

Las buenas quinas cúpreas contienen algunas veces más del dos y medio por ciento de quinina. Hay quien haya encontrado el tres por ciento, y se ha observado que la mayor habita en la temperatura más ardiente, 32° del centígrado. (Señor Evaristo Delgado). El sulfato de quinina extraído de la Cúprea cristaliza muy bien y tiene las mismas reacciones que el sulfato de quinina extraído de las cinchonas. El poder giratorio del sulfato en solución ácida no deja duda sobre la identidad de la quina de las cúpreas.

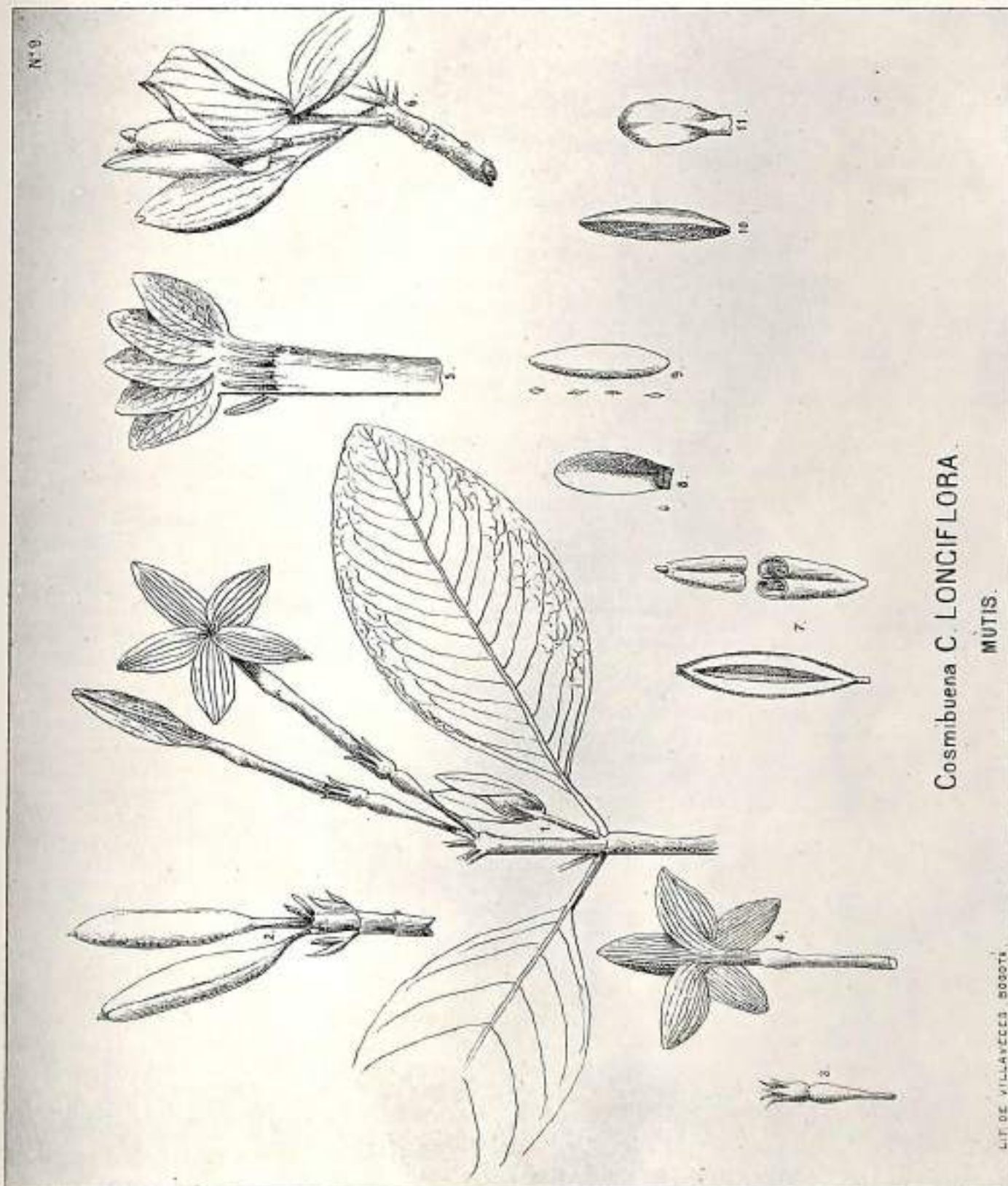
M. Arnaud nos da los resultados siguientes: la solución del sulfato de quinina de las cúpreas da un poder giratorio igual a - 224,8. El sulfato de quinina puro, extraído de las Cinchonas, da un poder giratorio muy cercano a - 225.

La quinidina está contenida proporcionalmente en mayor cantidad en las Remigias cúpreas que en las Cinchonas.

Mr. T. G. Whiffen dio el nombre de ultraquinina a un compuesto de quinina y quinidina que ha encontrado en la Cúprea, conocido igualmente por otros químicos con el nombre de homoquinina. (Wood, Bartet, Howard, etc.)

Hay otro alcaloide encontrado en la quina Cúprea por M. Arnaud, llamado cinchonamina. Lo citaremos textualmente: "Hallé cinchonamina en una corteza muy densa, de un rojo oscuro, de fractura resinosa, que provenía del Estado de Santander, Estados Unidos de Colombia; esta quina no se asemeja a las que se envían de esas regiones. La cinchonamina existe en esta corteza simultáneamente con la cinchonina, hecho sobre el cual insisto. La proporción en alcaloides es de 0,8 a 1 por 100 de cinchonina, y 0,2 de cinchonamina. Para extraer los alcaloides se trata la corteza por una lechada de cal; esta mezcla se seca a la temperatura ordinaria y se agota por el alcohol concentrado hirviendo; después se destila, y el residuo se trata por el ácido clorhídrico muy diluido. El clorhidrato de cinchonamina es poco soluble en frío, y cristaliza; mientras que el clorhidrato de cinchonina queda en solución. Mediante esta propiedad puede separarse".

"La CINCHONAMINA es insoluble en el agua fría, cristaliza en prismas incoloros, brillantes y anhidros, disuelto en alcohol hirviendo, y en finas agujas disuelto en éter caliente. Una parte se disuelve en 100 partes de éter (d. 0,720 a 17°), a la misma temperatura una parte se disuelve en 31,6 de alcohol a 90°, se funde a una temperatura inferior a 195°, se solidifica por enfriamiento en una masa transparente amorfa. En solución alcohólica vuelve azul el tornasol rojo. Es dextrógira en el alcohol a 93°, su poder giratorio igual a + 117,9. Las sales en solución son precipitadas por la potasa y



Cosmbuena C. LONCIFLORA MUTIS.

LIT. DE VILLAVECES BOGOT.

Plancha N.º 9.—CINCHONA LONGIFLORA MUTIS.—(Tomada de la Quinología de Mutis).  
Figuras: 1—Ramo con flores; 2—Fruto; 3—Cáliz; 4 y 5—Corola; —6, 5, 9 y 10—Fruto y granos; 8 y 11—Estipulas.



el amoníaco. Neutraliza perfectamente los ácidos, formando sales poco solubles en general. En fin, es ligeramente amarga. Las sales en solución ácida no son fluorescentes".

"Los resultados de los análisis elementales de la cinchonamina y de sus sales concuerdan con la fórmula  $C^{19}H^{24}Az^2O$  y también con la fórmula  $C^{20}H^{26}Az^2O$ . Así, si se admite la fórmula  $C^{18}H^{22}Az^2O$  para la cinchonina, debe admitirse para la cinchonamina  $C^{19}H^{24}Az^2O$ ; porque resulta de análisis comparativos con la cinchonina, que estas dos bases no difieren sino por dos átomos de hidrógeno de más en la cinchonamina, la que por otra parte no difiere de la quinamina de H. Hesse, sino por dos átomos de oxígeno de menos".

Los señores Heckel y Freese han tenido la bondad de suministrarme los siguientes datos, obtenidos de la fábrica Lombarda di *Prodotti Chimici* en Milán:

"Según los ensayos de los doctores Forst y Ch. Bohringer, existen en la quina Cúprea los hidroderivados y las hidrobases que últimamente se han descubierto en las quinas en general, como el *Cinchotina* y el *Chitinidina* y las hidrobases *hidrocinchonidina* e *hidrochinidina*. Es muy posible que continuando los estudios se obtengan hidrobases e hidroderivados de las demás bases contenidas en las quinas. Estos se han obtenido oxidando por medio del permanganato de potasio. Estos productos no existen primitivamente, sino que se forman por la oxidación así: el cinchotin de la cinchonina, el chitinidina de la quinidina, el hidrocinchonidina de la cinchonidina. De la quinidina puede también obtenerse el hidrochinidina".

M. Hesse descubrió la QUINAMINA y un isomero la CONQUINAMINA en las quinas cultivadas en la India; estos mismos alcaloides se han encontrado en las cúpreas. Como lo hemos mencionado más arriba, sucedió lo mismo con los alcaloides derivados de la cinchonina, que los señores Villm y Caventou obtuvieron oxidando ésta por el permanganato de potasio. Con la cinchonina por este medio se obtiene la hidrocinchonina, que no difiere de la cinchonina sino por dos átomos de hidrógeno de más. La cinchonamina hallada por M. Arnaud difiere por sus propiedades físicas y químicas de la hidrocinchonina. La quinamina de M. Hesse no difiere de la cinchonamina sino por dos átomos de oxígeno de menos.

Debo, igualmente, a los señores Heckel y Freese el haberme suministrado el trabajo siguiente:

(Estudio sobre el ácido cafeico encontrado en la quina Cúprea. Trabajo del M. E. Profesor G. Korner, comunicación al R. Instituto Lombardo, con fecha 25 de mayo de 1882. Las cortezas que han servido a M. Korner para hacer este trabajo le fueron suministradas por el señor Alejandro Bohringer, Director de la fábrica Lombarda de productos químicos). Hé aquí un extracto:

En estas cortezas observó que durante la fabricación del sulfato de quinina se formaba una can-

tidad notable de ácido cafeico, el cual provenía de la descomposición de una sustancia compleja que existía en la corteza unida al alcaloide en pequeña cantidad.

En el trabajo citado, el señor Korner da el procedimiento para extraer el ácido cafeico, estudia las reacciones de este ácido y demuestra que son las mismas que las del ácido cafeico obtenido o extraído del café. El análisis elemental que él hizo corresponde igualmente al obtenido del café. Para cerciorarse más, preparó el ácido bimetilcafeico y su éter metílico; estas sustancias dieron las mismas reacciones y descomposiciones químicas que las que dan cuando son preparadas con el ácido cafeico de la cofea.

La circunstancia de encontrarse ácido cafeico en la quina Cúprea, demuestra el parentesco botánico de la especie cinchona Cúprea con la especie cofea; en esta última Zuvenger ha encontrado el ácido quínico.

Hay algunas sustancias contenidas en las cinchonas que no existen en las cúpreas, como la cinchonidina, de tal manera que la falta de ésta viene a ser un carácter distintivo de las cortezas cúpreas, como antes se dijo.

Según Flückiger, en la quina Cúprea no existe el ácido quínico.

Los químicos de la fábrica Lombarda se ocupan actualmente de esta cuestión, y no se creen todavía autorizados para admitir bajo su responsabilidad la opinión de Flückiger.

#### DESCUBRIMIENTO, HABITACION Y CLIMA

La quina Cúprea, llamada así en Inglaterra por el color cobrizo de su corteza, se encontró en el Estado de Santander (Estados Unidos de Colombia), en los climas ardientes de las cordilleras del Opón, después se fue encontrando en las del Carare, en los montes pertenecientes al distrito de Lebrija, en los del Volador y el Playón o Luisiana, Departamento de Soto. También se le encontró en los montes del alto de la Cruz, Departamento de Ocaña. Las quinas del Opón fueron las primeramente descubiertas por agentes de los señores Geo-won Lengerke y Paul G. Laurent y explotadas igualmente por estos señores.

A estos descubrimientos hechos en el Estado de Santander siguieron otros en varios puntos. Se buscaron en los Llanos de Casanare y San Martín. Fue cerca a la aldea de Susumuco, a una altura de 3.000 pies sobre el nivel del mar, donde Karsten encontró hace muchos años la cinchona pedunculata, que Triana ha demostrado ser la que ha venido a recibir el nombre de Cúprea. Se han encontrado en las faldas que descienden hacia los Llanos algunas variedades que están por estudiarse.

Hacia el oriente y sur de Neiva se han descubierto de excelente calidad. Puede decirse, sin exageración, que una gran parte de nuestras montañas quiníferas están cubiertas por Cúprea.

Las ideas que se tenían sobre las quinas ricas en alcaloides, respecto a su habitación y clima, varían

completamente respecto de las Remigias. Estas comienzan a encontrarse desde los 18° del centígrado hasta los 32°. No se encuentran en la parte más elevada de las montañas sino en los ramales que se desprenden de éstas, siguiendo las hoyas de los ríos. Por datos que tengo a la vista de quineros prácticos, se sabe que es en las faldas donde deben buscarse.

El árbol empieza a encontrarse por lo regular muy delgado, pero a medida que la temperatura sube es más robusto, aunque no adquiere la elevación de los grandes árboles. Se encuentra frecuentemente acompañado de otro árbol llamado vulgarmente *Rampacho*. A veces grandes bosques de quina Cúprea son precedidos por otras plantas que se conocen con el nombre vulgar de *Gaque*, *Paja de tigre*, *Encinillo negro* y *Arizú blanco*. (Datos del señor Crisanto Cardoso R.)

Las condiciones de habitación y temperatura de las cúpreas son muy diferentes de las de las cinchonas; por consiguiente las reglas que se han dado para el cultivo de éstas deben cambiarse para el de la Cúprea. Esta crece a diferentes alturas, desde 700 m. sobre el nivel del mar hasta 200 m. altura hasta la cual se han encontrado, y su temperatura varía, como ya se ha dicho, desde 18° hasta los 32° del centígrado, circunstancias que deben tenerse en cuenta para el cultivo de la Cúprea.

Se comprende lo que puede producir el cultivo de esta quina en las tierras calientes: siendo su desarrollo muy rápido y su riqueza en alcaloides con-

siderable, la utilidad tiene que ser cuantiosa para el cultivador.

Por ahora no se siente la necesidad del cultivo de las cúpreas, hallándose en tanta abundancia, pero sí la de regularizar la extracción de las quininas en los bosques. Destruyéndolos, como se hace hoy, se pierde para lo sucesivo una fuente de riqueza considerable. Sobre este asunto me refiero a lo que he escrito en mi tratado del cultivo de las quininas.

El descubrimiento de la quina Cúprea no es sólo importante por haberse hallado una nueva especie que produzca quinina, sino también por haberse encontrado esta especie en climas cálidos y en abundancia.

La mayor parte del territorio de nuestro país lo forman montañas y valles malsanos y calientes. Para llevar a estas comarcas esencialmente palustres la civilización, tenemos que luchar con los efluvios. El arma con la cual se les combate es precisamente el sulfato de quinina. El descubrimiento de las quininas cúpreas permitirá obtener el sulfato de quinina a menor precio, de manera que pueda ponerse al alcance del jornalero. Las obras que deban emprenderse en nuestras selvas no pueden conservarse sino combatiendo la malaria.

Un autor ha dicho que es fácil conquistar un país palustre por las armas, pero imposible conservarlo sin el sulfato de quinina.

## ESTUDIO SOBRE EL CULTIVO DE LAS QUINAS

### PROLOGO

Habiéndosele dado al cultivo de las quininas mucha importancia en estos últimos años y habiéndose despertado entre nosotros la idea de cultivarlas, he creído útil para nuestro país hacer un extracto de los estudios que se han hecho sobre la materia.

Se tiene generalmente la idea de que para el cultivo de las quininas no se necesita de mucho estudio. Error grande que puede dar lugar a que fracase esta preciosa industria entre nosotros, y a que el Gobierno y los particulares gasten sin provecho alguno considerables sumas en ensayos hechos empíricamente.

Los estudios hechos en la India sobre este ramo de Agricultura son los que sirven de base al presente trabajo. En él he tratado de consignar, compendiando mucho, lo que se conoce hoy sobre el asunto. Hago aplicaciones a nuestro país, llamando la atención sobre los puntos que me parecen claros y útiles. Exeuso toda discusión para evitar de este modo las confusiones.

He consultado al señor José Triana (*Nuevos Estudios sobre la Quinología*); a M. Planchon (*Artículo QUINA, Diccionario enciclopédico de Ciencias médicas*); a Howard, en sus obras sobre la Quinología de la India; al señor Máximo Lorenzana (*Cultivo de la quina en las montañas del Neilgher-*

*ry*); al señor Carlos Michelsen U., en los artículos que ha publicado en "El Agricultor". También he tenido a la vista los artículos publicados por Howard en el "Diario de Farmacia".

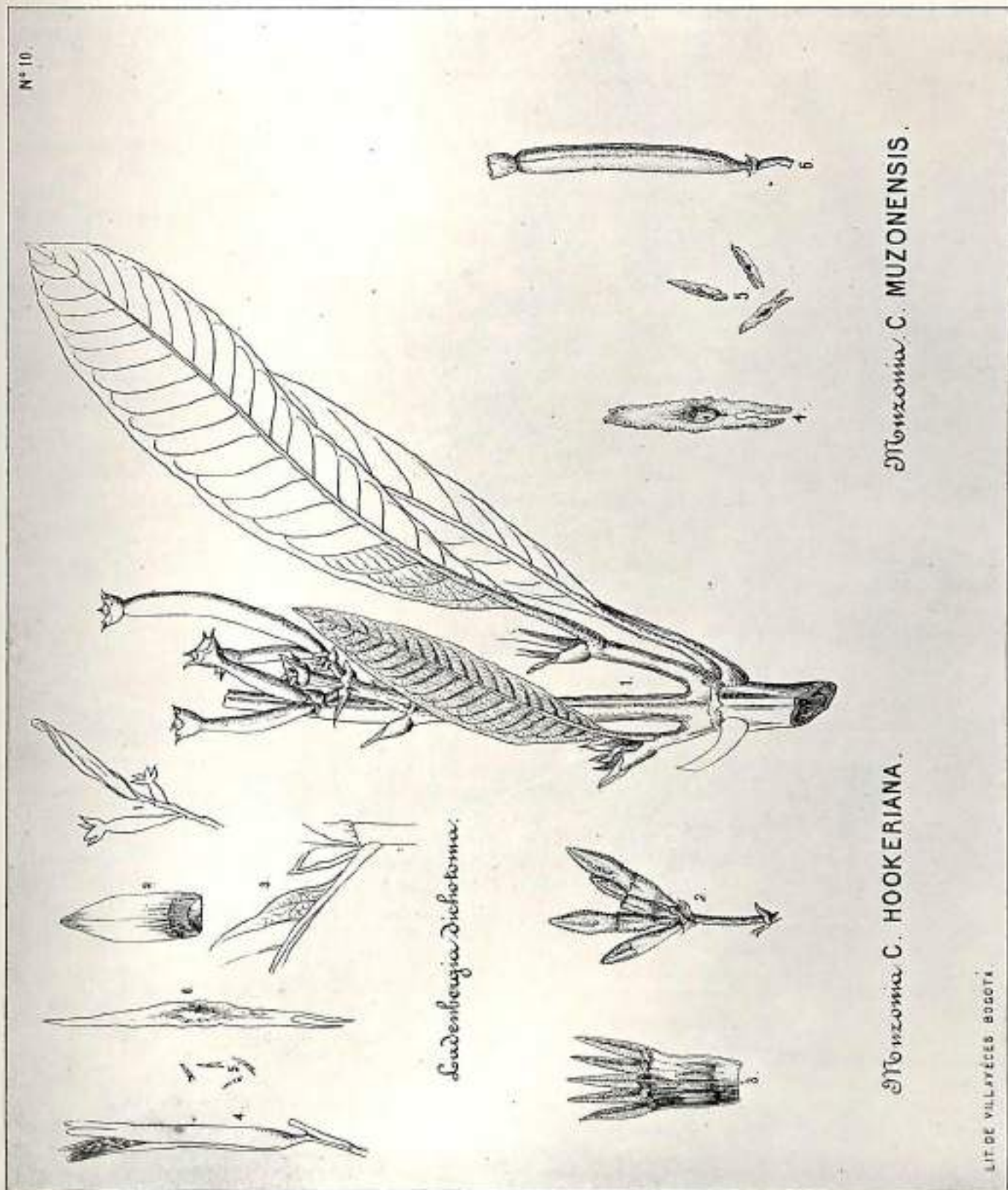
### CAPITULO 1º

#### HISTORIA DEL CULTIVO DE LA QUINA

Como el método empleado primitivamente por los quineros para recoger la corteza que buscaban consistía en derribar los árboles y por consiguiente en destruir los quinales; y como se temiese, por tanto, que había de llegar día en que escaseara y aun faltara del todo tan precioso artículo, se concibió la idea de transportar la planta a las localidades que pudiesen reunir las condiciones climatéricas necesarias para su desarrollo, y cultivarla allí regularmente a fin de poderla explotar. Java y las Indias inglesas han venido a ser los centros de tan importante cultivo, que promete a la Europa abasto abundante de esta corteza.

La historia y las condiciones de este cultivo merecen que nos detengamos un momento en su estudio.

Weddell, después de su viaje a América, había señalado el peligro de que se extinguieran los quinales, y había instado a los Gobiernos europeos que lo previniesen introduciendo las quininas en sus co-



Plancha Nº 10—CINCHONA LADENBERGIA DICHOTOMA.—(Tomada de Weddell).

Figuras: 1—Flores; 2—Estipula aumentada; 3—Hoja y estipula; 4—Cápsula; 5—Granos; 6—Grano aumentado.

MUZONIA HOOKERIANA. (Weddell—Ramo fructífero dibujado según una muestra recogida por Purdie en la Nueva Granada.)

Figuras: 1—Ramo con hojas y flores; 2—Flor; 3—Coclea abierta.

MUZONIA MUZONENSIS.—(Hoja aislada y ramisculo florífero que representa una muestra llevada por Goudot y que forma parte del herbario del Museo de Paris).

Figuras: 4—Grano aumentado; 5—Granos; 6—Cápsula.

lenias. El había llevado consigo semillas de diferentes especies que, sembradas en el Museo de Historia natural de París, habían germinado. Ellas suministraron más tarde las primeras plantas que fueron enviadas a las Indias y a Java. El Gobierno que siguió primero esta feliz inspiración fue el de Holanda. En 1852 el Ministro de las Colonias propuso el cultivo de las quinas en la isla de Java. En 1858 los primeros pies de quina sembrados en la isla, florecieron, y las semillas obtenidas sirvieron para extender las plantaciones. En 1863 la isla de Java poseía 1.151.810 plantas.

A este tiempo, los ingleses hacían por su parte esfuerzos aun más enérgicos, para conseguir resultados que pueden calificarse hoy de maravillosos. El doctor Forbes Royle había llamado la atención de la Inglaterra sobre esta importante materia. El primer ensayo fue hecho en Bengala por el doctor Anderson, Superintendente de los jardines botánicos de Calcuta, en el año de 1861, con algunas semillas enviadas de Kew. De este modo se obtuvieron treinta y una plantas. En el mismo año el doctor Anderson fue enviado a Java, para que estudiase el sistema de cultivo adoptado allí, y remitiese algunas plantas de aquella colonia a la India. Parte de estas plantas de Java fueron tomadas luego por el doctor Anderson en *Ootacamund*, en la Presidencia de Madrás, en donde el cultivo de la quina estaba progresando ya, bajo la dirección de Mr. Mac Ivor y las cambió por plantas de otras especies de quina. El número total de plantas colectadas y sembradas en Calcuta de estas diversas procedencias, subió a principios del año de 1862 a 289, entre las que se comprendían naturalmente muchas especies. El Gobierno inglés concedió luego permiso para llevar estas plantas a Sikkim, con el fin de establecer una plantación permanente en las faldas del Himalaya. El doctor Anderson trabajó allí incansablemente por mucho tiempo para cumplir su propósito, y después de vencer muchos obstáculos, logró encontrar una localidad apropiada en el valle de *Rungbee*, a doce millas de distancia de *Darjeeling*. Quinientas matas de quina fueron sembradas en este sitio durante la última mitad del año de 1864. En aquel tiempo el valle era una densa y vasta selva, desprovista totalmente de caminos, pudiéndose apenas penetrar por veredas abiertas en una extensión de muchas millas. Todas las dificultades fueron vencidas por el doctor Anderson, de tal modo que en el día la cantidad total de árboles de quina es, en números redondos, de 3.000.000, que cubren un área de cerca de 1.900 acres.

Las primeras especies de quinas sometidas al cultivo en *Rungbee*, fueron: la *Pakudiana*, la *Officinalis*, la *Micrantha*, la *Succirubra* y la *Calisaya*. La corteza de la *Pakudiana* resultó de inferior calidad, y el cultivo de esta especie desde luego se abandonó. La *Officinalis* era bien conocida por el producto superior de su corteza, y su propagación fue intentada vigorosamente por algún tiempo; pero los resultados demostraron que la planta no

prosperaba bajo un clima como el de Sikkim. También se hicieron algunos ensayos con la *Pitayensis*, pero éstos no fueron felices y se suspendió el cultivo de tales especies. La *Micrantha* y sus congéneres dieron una corteza rica en cinchonina solamente, alcaloide que es ciertamente el más barato y que se considera el menos eficaz de los alcaloides de las quinas; no había, pues, interés en su cultivo. La *Succirubra* se ha considerado como una especie realmente útil, y su cultivo en Sikkim ha sido coronado de completo éxito, por lo cual la extensión de la *Succirubra* se ha aumentado rápidamente. La *Calisaya*, que da una corteza rica en quinina y que sólo contiene una pequeña cantidad de los otros alcaloides, es indudablemente la especie más valiosa, pero crece en menor abundancia que la *Succirubra*, presenta mayores dificultades para su propagación, y no se ha podido hacerla progresar como a la otra.

En el año de 1874 se analizaron seis muestras de cortezas de las variedades de la *Calisaya*, allí cultivadas, y dieron el siguiente resultado:

Variedades de la <i>Calisaya</i> ..	1	2	3	4	5	6
Alcaloides en bruto .....	1.6	6.1	5.57	7.1	5.76	7.4
Alcaloides solubles en el éter.	0.82	5.0	5.21	6.93	5.75	7.4
Sulfato de quina cristalizado .....	0.00	4.53	4.6	6.32	5.34	6.2

Me es satisfactorio dar un extracto de la relación que se hace en el "Diario Farmacéutico" de Londres, correspondiente al 1° de noviembre de 1879, referente al cultivo de la quina de Kew.

Se dice allí que la introducción de las especies de quinas colombianas se ha completado en ese año, y que el señor Cross ha colectado un número de plantas de esas especies que dan las variedades de la corteza conocida como *Colombiana blanda* (*Soft columbian*) y *Cartagena dura* (*Hard carthagena*), que son tan abundantemente empleadas para la producción de la quinina. Muestras de cortezas correspondientes a diferentes especies fueron llevadas a Inglaterra por el señor Cross y examinadas por el señor J. E. Howard, quien manifestó que la variedad *Colombiana blanda*, conocida como *Calisaya de Santa Fe*, era de la mejor calidad y que podría dar mayor rendimiento de quinina en cortezas de árboles más maduros; y es de opinión que si se pueden llevar plantas tiernas a la India y establecerlas allí, la corteza obtenida de ellas podrá en lo futuro superar a todas las demás.

Entre las plantas de la *Cartagena dura*, especie considerada por Howard como digna de atención, está la *Coralis Inza* del valle del Magdalena (\*), que produce 4.75 por 100 de alcaloides, de los cuales 1.88 son de quinina y 1.18 de cinchonidina.

(\*) Valle del Magdalena. Hay tal vez aquí confusión. Inzá, pueblo de Tierra adentro (Estado del Cauca), está colocado a orillas del río Ovejas, afluente del río Páez, que a su vez lo es del Magdalena.

Estas plantas han sido colocadas en Kew bajo el cuidado del señor Cross, y él ha informado al Subsecretario de Estado de la India, que aun cuando el número de las plantas de la *Cultisaya* de Santa Fe es un tanto reducido, quince de ellas están creciendo y arraigando; y que está convencido de que pronto vendrán a ser árboles robustos. De las plantas del *Magdalená* diez están creciendo, pero solamente algunas pocas están bien, y él considera la suerte de ambas especies como completamente asegurada.

El cultivo de la quina en Ceilán ha tenido que lidiar con una estación muy desfavorable; muchos árboles viejos han perecido y gran número de retoños habían sido destruidos, de tal modo, que hubo necesidad de establecer almácigos para levantar nuevas plantas. La corteza de los árboles que habían sido cortados cuando daban señales de mala salud, se ha vendido bien en Londres y la mayor parte de los troncos están dando otra vez retoños robustos. Se sabe que en Jamaica ha tenido buen éxito el cultivo de la quina. El señor Thompson, último Superintendente de los jardines botánicos y encargado de las plantaciones de quina, comunicó que los árboles, aunque creciendo a la poca elevación de 2,000 pies sobre el nivel del mar, están en buena salud y bien desarrollados.

En algunos casos, los árboles de quina *Succirra* de Jamaica, habían sido atacados de una enfermedad aparentemente causada por el micelium de un hongo que penetra el cambium y la corteza; pero el número de árboles atacados así, es pequeño, y se cree que la enfermedad será combatida de una vez, derribando los árboles que aparezcan enfermos, protegiendo la corteza y quemando cuidadosamente todos los despojos.

Algunas de las cortezas enviadas de Jamaica a Inglaterra en el último año, han alcanzado un buen precio comparadas con cortezas semejantes enviadas de la India y de Ceilán, y hay algunos miles de acres de tierra de una elevación de 3,000 pies, que parecen apropiados para el cultivo de la quina.

En la ciudad de Gordon los resultados obtenidos demuestran que el cultivo de la quina puede ser muy provechoso en Jamaica, y el Gobierno ha autorizado la extensión de la plantación por cien acres más.

Para hacer palpable el estado floreciente a que han llegado las plantaciones de quina en las Indias orientales, me tomo la libertad de extractar aquí algunos datos de la obra que ha publicado recientemente el señor Máximo Lorenzana con el título "Cultivo de la quina en las montañas de Neilgherry":

"En 1877 se mandaron a Londres 6,260 bultos de quina.

"En 1878 se mandaron a Londres 6,520 bultos de quina.

"En 1879 se mandaron a Londres 12,460 bultos de quina.

"De la Isla de Jamaica se están haciendo ya envíos de consideración al mismo mercado, y estas

quinas han obtenido precios desde 3<sup>rs</sup>/8<sup>da</sup> a 8<sup>rs</sup>/3<sup>da</sup> por libra".

Además encontramos en el *Times* de Londres, de 24 de octubre de 1879, que las plantaciones de quina en la sola Isla de Ceilán ascenderían en dicho año a la enorme cifra de 50 millones de árboles de todas especies.

El que escribe estas líneas llamó la atención hacia la conveniencia de emprender el cultivo de las quinas en los Estados Unidos de Colombia, en su obra sobre estas plantas, que dio a luz por primera vez en 1869.

Los señores Lorenzana y Montoya (o sea la Compañía de Colombia) han sido los primeros que en este país han hecho ensayos relativos a la materia de que estoy tratando. Tengo entendido que han hecho plantaciones en Colombia (Estado del Tolima) y en Chimba (Estado de Cundinamarca).

En Ocaña, una sociedad industrial está actualmente haciendo ensayos semejantes y estudiando con esmero todos los puntos concernientes al cultivo de la quina.

El señor Faustino Moreno R. ha publicado en *El Agricultor* (periódico de Bogotá) un artículo en que da cuenta de haber sembrado quina, y en que explica ciertos procedimientos que ha observado con muy buen éxito. Ignoro en qué localidad ha hecho sus experimentos.

El Gobierno de los Estados Unidos de Colombia expidió en 1879 un decreto en que se autorizó al Secretario de Fomento para celebrar un contrato con algún particular que quisiese obligarse a hacer una plantación de quina que pudiera servir de modelo. Esta providencia no ha tenido resultado alguno.

Muy digno de notarse es que, antes que otros empresarios, los indios de Pitayó han sembrado y cultivado los árboles de quina. Algunos años hace ya que empezaron a plantarlos en sus huertos, y los resultados que han obtenido han sido excelentes.

No puedo pasar en silencio los nombres de los colombianos que con sus escritos han tratado de fomentar este nuevo ramo de la Agricultura. Ocupa entre ellos el primer lugar el señor José Triana, quien, en su nuevo estudio sobre la Quinología, ha tratado el asunto con precisión, claridad, erudición y maestría.

El señor Máximo Lorenzana ha dado a luz un trabajo titulado "Cultivo de la quina en las montañas de Neilgherry". En él se diserta sobre los métodos empleados para beneficiar convenientemente los árboles de quina; contrayéndose principalmente a la comparación entre el método llamado de *descope* y el de renovación de la corteza mediante el empleo del musgo.

En el ya citado periódico "El Agricultor" se han insertado varios artículos del señor Carlos Michelsen U., quien expone y recomienda en ellos el método de la poda, por el cual asegura en ellos el hacerse de los árboles de quina todavía que puede mayor provecho que de los enteramente desarrollados. Trata, además, con recomendable claridad, del modo de sembrar la planta.



1-4. CINCHONA CALISAYA. 5-8. CINCHONA SCROBICULATA. 9-11. CINCHONA AMYGDALIFOLIA.

CAPITULO 2º

ESPECIES DE QUINA QUE SE HAN CULTIVADO Y CANTIDAD DE ALCALOIDES QUE CONTIENE SU CORTEZA

I

El señor Hasskarl, en 1854, sembró cerca de Batavia varias cinchonas, y más tarde, en 1858, Jung-hum, su sucesor, sembró en la isla de Java diversas especies, entre las cuales es preciso notar la *Cinchona Calisaya*, que da una excelente corteza, y la *Cinchona Pahudiana*, cuya corteza es muy pobre. Estas especies fueron llevadas del Perú, Provincia de Carabaya.

En 1859 Markham, encargado por el Gobierno británico de llevar semillas y plantas de quina y de aclimatarlas en sus posesiones, se asoció, para realizar esta empresa, con los señores Spruce, Pritchett, Weir y Cross.

El señor Markham, en 1860, en el Perú, recogió plantas y semillas de la *Cinchona Calisaya*.

El señor Pritchett, en Huánuco (Perú), recogió plantas y semillas de la *Cinchona Nitida*. R. Pav.; de la *C. Micrantha*, de la *C. Peruviana*, de la *C. Ovata* y de la *C. Purpúrea*.

El señor Spruce, en el Ecuador, recorrió las cercanías del Chimborazo, y allí encontró y tomó semillas y plantas de la especie *C. Succirubra*, que da la verdadera quina roja. Esta especie es muy preciosa: de ella se extrae una de las cortezas más ricas en alcaloides.

En 1861, el señor Cross recogió en el Ecuador la *Cinchona Officinalis*; y en los Estados Unidos de Colombia las *Cinchonas Pitayensis* y *Lancifolia*. De estas últimas se extraen cortezas muy ricas en alcaloides.

II

La verdadera Calisaya tiene dos variedades:

*C. Calisaya* var. plana, 30 a 32 gr. sulfato de quinina, por kilogramo; 6 a 8 sulfato cinchonina.

*C. Calisaya* var. enrollada, 15 a 20 gr. sulfato de quinina; 8 a 10 sulfato cinchonina, por kilogramo.

*C. Pahudiana* (Carabayensis) Wedd. Da 0.3 a 0.04 por 1.000 de alcaloides; quinina 0.1143; quinidina 0.025; quinina amorfa 0.050; cinchonina 0.034; cinchonina amorfa 0.034. Total de alcaloides, 0.214 por kilogramo.

*C. Nitida*, 4 gr. sulfato de quinina; 12 sulfato cinchonina por kilogramo.

*C. Micrantha* var. Calisaya blanca (Guibourt), casi tan rica en alcaloides como la Calisaya verdadera.

*C. Peruviana*, 0.3 por 1,000 de alcaloides. La base que domina en esta corteza es la cinchonidina.

*C. Ovata*. Muy débil rendimiento. Apenas útil para el comercio.

*C. Purpúrea*. No contiene quinina. 0.85 a 6 gramos de cinchonina por kilogramo.

*C. Succirubra*. 20 a 25 sulfato de quinina; 10 a 12 sulfato cinchonina por kilogramo. Es la verdadera quina roja.

*C. Officinalis Condaminea* How. Contiene sobre todo cinchonidina. El total de alcaloides es de 20 a 30 por kilogramo.

*C. Officinalis Bonplandiana, angustifolia*. Fue introducida en la India más tarde que las anteriores. Da rendimientos admirables: el 80 por 1,000 de alcaloides, de los cuales 71 son de quinina (Broughton).

*C. Officinalis writusingo* How. Ha sido introducida también a la India, y sus cortezas compiten con las la Calisaya.

*C. Pitayensis*. 25 a 40 por 1,000 de sulfato de quinina.

*C. Lancifolia*. Por kilogramo 30 a 32 sulfato de quinina; 3 a 4 sulfato cinchonina. Calisaya de Santa Fe de Bogotá, Colombia.

CAPITULO 3º

CULTIVO PROPIAMENTE DICHO—SIEMERA DE LA QUINA

Esta planta se reproduce por la semilla; por acodo, es decir, tomando una rama o vástago del árbol, poniéndola horizontalmente debajo de la tierra, a fin de que eche raíces, teniendo la precaución de dejar fuera el cogollo o extremidad; por estaca, tomando los retoños recientes y enterrándolos verticalmente; por las yemas o botones colocados en la axila de una hoja.

En las plantaciones asiáticas se sirvieron para formarlas, ya de plantitas llevadas de América y ya de semillas. Con estas últimas fue con las que se obtuvo un éxito completo, porque las plantas llegaban en muy mal estado y la siembra se perdió.

Entre nosotros, que tenemos excelentes quininas y almácigos naturales, se debe recurrir a éstos, cuando el terreno lo permita, por la cercanía. En caso de que la distancia sea considerable, deben tomarse precauciones para el transporte de los piecillos. Estos pueden colocarse en tubos de *guadua* y después transportarse cuidadosamente al lugar a que se destinan. Si a pesar de estas precauciones se teme que los arbolillos lleguen marchitos, se deben formar almácigos con la semilla.

PARAGRAFO 1º — ALMACIGOS (\*)

Del trabajo publicado por el señor Michelsen U. en "El Agricultor", me permito tomar las siguientes indicaciones relativas a éste y otros puntos, advirtiéndole que no copio textualmente su escrito:

La siembra se hace en almácigos, preparando un surco (\*\*) con tierra de la mejor calidad, de la cual se escogen los palos, raíces, hierbas o piedras que pueda tener, y se le quitan; luego se pulveriza para que no queden terrones, y después de alzado el surco, se cubre la superficie de éste con una capa de la misma tierra cernida, cuidando de que quede de un espesor uniforme en toda su extensión, de uno a dos centímetros. Esta capa de tierra cernida no se pone sino al tiempo de ir a sembrar, y una

(\*) En Colombia llamamos almácigo lo que según el Diccionario vulgar es almáctra.

(\*\*) Los agricultores colombianos entienden por surco el lomo o caballón formado por la tierra que se alza entre dos surcos.

vaz presta, debe humedecerse inmediatamente. Estando todavía húmeda, se procede a sembrar; pero como la semilla es muy menuda, es preciso mezclarla con algún otro cuerpo, pues si esto no se hiciera, nacerían tan tupidas las matitas, que se perjudicarían mutuamente. Para mezclar la semilla, lo mejor es tomar un poco de tierra cernida bien seca, secada artificialmente si fuere necesario, sobre el fuego, y colocando la semilla en un plato hondo, ir vertiendo dentro del plato, poco a poco, la tierra, revolviendo la semilla con ella para que se incorpore por igual. Cuando ya no quepa más tierra en el plato, se coloca el contenido de éste sobre una mesa o una tabla, y se sigue mezclando con más tierra hasta que se juzgue que se ha puesto la suficiente.

## PARAGRAFO 38

Si se va a sembrar una gran cantidad de semilla, más de la que cabe en un plato, se va haciendo la mezcla por partes. La tierra que contiene la semilla se riega con la mano, a vuelo, sobre el surco, escogiendo para esta operación una hora en que no haga viento. Acabada la siembra, se pasa sobre el surco un cilindro, o se pisa suavemente.

Según la localidad y la estación, será necesario regar el surco por la mañana y por la tarde, antes de que caliente el sol; y si el sol es muy fuerte, conviene cubrir el surco con hojas, paja o cualquier sustancia que lo preserve del ardor de los rayos solares. En los puntos en donde la temperatura llegue o se aproxime al grado más alto a que se produce la quina, será necesario hacer la siembra debajo de sombra. Al mes, poco más o menos, según el terreno, el clima y la semilla, comenzarán a aparecer las matitas de quina, y entonces es cuando más necesidad hay de conservar el surco en un grado de humedad suficiente para que suministre la tierra a la planta los alimentos necesarios para su desarrollo, sin humedecer tanto que el exceso de agua llegue a ser perjudicial. Cuando las plantas hayan adquirido un tamaño que lo permita, se debe desyerbar el surco a mano, impidiendo así que la hierba ahogue a la quina; si la tierra se ha apretado mucho, conviene aflojarla cuidadosamente, evitando que se dañen o se mueran los arbolitos. Si éstos han nacido muy apañados, es preciso suprimir algunos de los más débiles. Esto se hace con precaución, para que las matas que quedan no padezcan detrimento, y para que las que se arrancan salgan en estado de poderse trasplantar y de desarrollarse. Sin embargo, como no puede emplearse el sistema para trasplantar que adelante expondré, son muy pocas las matitas de estas supernumerarias que sobreviven; pero a pesar de las pocas probabilidades de buen éxito, siempre es mejor intentar el trasplante. Las otras matas permanecerán en el surco donde nacieron hasta que tengan unas doce hojas, y para trasplantarlas al lugar donde deben terminar su crecimiento, se comienza por arreglar la tierra convenientemente.

Esta varia según la clase del terreno que se haya elegido, y por tanto sólo se pueden hacer indicaciones generales. En primer lugar, es necesario destruir la vegetación que exista en la localidad escogida, ya sea rozando si es necesario y arrancando las raíces, ya destruyendo las malezas hasta dejar limpia la tierra. Se deben quemar sobre el terreno todas las sustancias vegetales que resulten de esta primera preparación, si no hubiere otro destino que darles. Ya limpia de vegetales la tierra, se procede a darle una labor, haciendo uso de los diferentes arados modernos en las localidades que se pretenden al empleo de estos instrumentos; y aquellas que por su situación, su constitución u otras circunstancias exijan trabajo manual, se prepararán por medio del azadón. La capa en donde se va a sembrar se debe trabajar a la mayor profundidad posible, y en todo caso no menos de un metro. En tierras nuevas donde, por la abundancia del humus, la humedad es a veces excesiva, las labores profundas ayudan poderosamente a distribuir de una manera conveniente este exceso de humedad; en las tierras ya cultivadas, estas labores, mezclando la tierra del fondo con la de la superficie, le dan nuevo vigor; y la facilidad para que penetre el aire por los poros de la tierra hace abundar uno de los elementos indispensables para la vegetación. Es necesario que entre la época de la preparación de la tierra y la de la plantación de la quina trascorra poco más o menos un año. Para utilizar el terreno durante este tiempo, conviene hacer en él otras siembras, y éstas, sobre todo, en los terrenos nuevos, no perjudican absolutamente en nada a la producción de la quina. Donde el clima lo permita, la siembra más a propósito será la de maíz, y donde ésta no se pueda hacer, se deben sembrar papas.

Siempre es conveniente tener a la mano agua corriente para regar la siembra cuando las circunstancias lo exijan, y se tratará de conducirla por la parte más alta para que toda la sementera pueda empaparse. Pero si se necesita de acueductos para usar del agua en tiempo seco, no son menos útiles los que sacan de la sementera el exceso que cae en ella durante la estación lluviosa; por consiguiente, deben tenerse presentes estas advertencias a tiempo de elegir la localidad en donde ha de hacerse la siembra. Donde la tierra es por sí muy húmeda, las zanjas más bajas deben ser muy profundas, y así llegan a desempeñar el papel de drenas. Si la tierra es muy seca, las zanjas superiores deben ser las más hondas, pues así se obtiene una distribución más extensa de la humedad. Los riegos deben disponerse de modo que se humedezca la tierra poco a poco, por imbibición.

## PARAGRAFO 39—TRASPLANTE

Pocos días antes o al principio de la estación lluviosa, se hace el trasplante. Las matitas se sacan del surco por medio de un instrumento algo parecido al palustre de los albañiles, pero sin punta ni



12-18. CINCHONA OVATA.

19-23. CINCHONA PUBESCENS.



filo, redondo y un poco cóncavo, que se llama *trasplantador*. Este se mete en la tierra cerca a la mata que se va a sacar, y con él se la levanta, tratando de que salga con todas sus raíces y la mayor cantidad de tierra que sea posible. Las maticas se colocan en una parihuela o en un vehículo apropiado. Para que la tierra no se desprenda y para evitar que queden descubiertas las raíces al quitarlas del trasplantador, se aprietan dándole a la tierra la forma de una bola. A fin de poder hacer esto y de que las matas salgan sin dificultad, la vispera o el día de trasplantarlas se debe humedecer bien el surco.

Para volver a sembrar el arbolito, se abre en la tierra con el trasplantador un hoyo del tamaño de la bola de tierra que tiene la mata, se coloca ésta en él, se acaba de llenar con tierra, se aprieta y se le echa agua. La plantación se hará de modo que cada arbolito diste de los otros por lo menos dos metros; cumplida esta condición, se puede elegir cualquier figura para la colocación de los arbolitos, sea en calles paralelas, sea en quince, etc. Durante los primeros días después del trasplante hay que regar las maticas, y cuidar, si algunas se están marchitando, de cubriéndolas o darles sombra, para evitar que mueran. Las que hayan sobrevivido un mes después de esta operación sin haber sufrido ningún contratiempo, pueden considerarse salvadas, y no necesitan ya de mayores cuidados. Las que hayan perecido deben reemplazarse por otras. Mientras crece la quina se pueden cosechar en el mismo terreno otros vegetales, y esto debe hacerse para darle sombra a la plantación cuando el calor así lo exija, y en este caso el maíz se podrá cultivar con provecho. Este y los otros cultivos con que se utilice la tierra, hay que hacerlos a mano para no dañar los arbolitos, y así se tiene la ventaja de que, aflojando la tierra con estas labores, se aumenta su permeabilidad, y se favorece el crecimiento de la quina.

#### PARAGRAFO 5º—SOMBRA

La quina debe sembrarse en campo abierto, teniendo cuidado de no dejar en el quinal espacios de terreno de mucha extensión. Deben interrumpirse con sombra artificial; y se pueden aprovechar para formarla los troncos de árboles que queden después de la quema. Algunos cultivadores la forman con cercas de rama. El árbol de quina, para desarrollarse, no necesita sino de una débil sombra en los primeros dos años; en los siguientes no sólo no la necesita, sino que le es perjudicial.

Las experiencias que se han hecho para saber si el árbol de quina necesita sombra demuestran esto último. Estas experiencias están de acuerdo con las observaciones de los que han examinado en los bosques quiníferos las condiciones más favorables para su desarrollo. Las plantas que están cubiertas por una densa sombra se encuentran desmedradas y sin flores; mientras que las que están en campo abierto se hallan robustas, dan abundantes flores y frutos y producen una excelente corteza.

#### PARAGRAFO 6º—ABONO

En todas las muestras de corteza de quina enviadas a M. Howard se ha hallado amoníaco. De aquí ha nacido la hipótesis de que esta sustancia, que forma parte integrante de los alcaloides, es como el primer grado para la creación de la quinina, formando, por decirlo así, la armazón de sus elementos. La idea de una relación esencial entre el amoníaco y los alcaloides vegetales data desde los primeros años de este siglo, y los nuevos conocimientos han reforzado esta probabilidad. La acción del abono amoniacal no ha sido nunca estudiada sistemáticamente, al menos que se sepa, en las plantas productoras de alcaloides, aunque la idea de suplir los elementos requeridos para la elaboración de estos productos particulares sea muy plausible. Howard aconseja que se abonen pequeñas porciones de terreno con huano en una partes y con sulfato de amoníaco en otras, cuando las plantas tengan un año de sembradas. Este es un experimento que debe ser ensayado tarde o temprano en el cultivo de la quina. El estudio químico de sus efectos, aun cuando éstos fueran negativos, sería de grande interés.

#### CAPITULO 4º

#### LOCALIDADES CONVENIENTES PARA ESTABLECER UNA PLANTACION DE QUINA, Y ESPECIES QUE DEBEN CULTIVARSE

Antes de tratar de la cosecha, o sea de la extracción de la corteza, daré algunos detalles sobre las alturas en que se desarrollan y crecen las principales especies de quina.

#### PARAGRAFO 1º

El doctor José Triana, en sus Nuevos Estudios sobre las Quinas, página 44, dice:

"El cultivo de la quina exige, antes que todo, un país intertropical, con bosques que alcancen al menos a una altura de 1,000 a 3,000 metros sobre el nivel del mar. La elevación puede variar según las especies. En la India la experiencia ha demostrado que la quina roja (*Cinchona succirubra*) prospera entre 1,500 y 2,000 metros, y que esta misma elevación conviene a las *Cinchonas calisaya, micrantha, nitida y ovata*".

"Las quinas de Loja, Pitayó y la Tunita de Bogotá (*Lancifolia*) necesitan una elevación de 1,700 a 2,500 metros. Los terrenos más adecuados para el cultivo de la quina son aquellos en que ésta crece espontáneamente".

"En los Estados Unidos de Colombia las quinas de Pitayó y la Tunita bastarían para el cultivo en grande escala, en la triple ramificación de los Andes. Estas dos especies prosperarían, sin duda, en los tres ramales que cruzan longitudinalmente el país, especialmente en las regiones que llamamos *tierra fría*, y en las que se acercan a las *tierras templadas*, o para precisar más, entre 1,800 y 3,000 metros de elevación sobre el nivel del mar. El cultivo de las mejores quinas conocidas podría tomar entre nosotros un inmenso desarrollo sobre la triple cordillera, y en una zona que se extendiera entre 700 y 3,000 metros de altura".

"Ningún país presenta para este cultivo las facilidades que tienen los Estados Unidos de Colombia, por la cual estamos exentos de una competencia seria".

Con este horizonte tan halagüeño, nuestras discusiones intestinas terminarían algún día: así debemos esperar para preparar la marcha hacia un porvenir de una prosperidad real.

Entre nosotros podría adoptarse un método de cultivo muy económico, que consistiría en sembrar la quina en las plantaciones de café que estén colocadas en condiciones a propósito para el desarrollo de ambas plantas.

Inserto en seguida un cuadro de alturas tomadas por el señor Ruperto Ferreira, que él ha tenido la condescendencia de franquearme:

	Alt. en metros sob. el niv. del mar.
El Peñón (camino de Fusagasugá)...	2.880
El Alto de Subia .....	2.850
El Alto del Roble (camino de Honda) según el señor Liévano .....	2.605
Guatavita .....	2.676
Bogotá .....	2.634
El Aserradero—según el señor Liévano. Soatá .....	2.306
Soatá .....	1.960
El Alto del trigo (camino de Honda).	1.910
Chimbe (altura del camino) .....	1.875
Fuagasugá .....	1.760
Alto del Rajal (camino de Honda— según el señor Liévano .....	1.770
Balanda (camino) .....	1.540
Santa Bárbara (Saenima) cerca de la casa del señor J. M. Quijano O. ....	1.530
Granjas (Colegio), cerca de id. de la hacienda .....	1.410
La Mesa .....	1.350
Arbeláez (Pueblo) .....	1.240
Ocaña—según el Anuario Estadístico.	1.165
Guaduas—según el señor Liévano.....	990

Tomando en cuenta los datos que dejamos consignados, se ve que entre estos lugares hay muchos en los cuales convendría sembrar la succirubra (quina roja), por ejemplo, en Santa Bárbara y Las Granjas, en los terrenos vecinos a las casas de estas haciendas, puntos en que no convendría sembrar la Lancifolia y la de Pitayó, por no encontrarse a suficiente altura; si se quieren cultivar estas especies, sería necesario buscar puntos apropiados en las montañas más elevadas arriba de las casas.

Desde Chimbe hasta el Aserradero se encuentra la zona de la Lancifolia, que va desde 1,875 hasta 2,366 metros de altura sobre el nivel del mar. En El Peñón (camino de Fusagasugá) se encuentra una altura de 2,880 metros, y en el alto de Subia 2,850 metros. En lugares cercanos a estos dos sitios se hallan terrenos con todas las condiciones necesarias para establecer un buen cultivo de quina de ricas especies.

Antes de discutir sobre cuál de las especies de quina sea más a propósito para formar nuestras plantaciones, llamaré la atención hacia la especie que el doctor Rampon dice que existe al norte de Pamplona, al este de Salazar de las Palmas, hacia la cordillera de Mérida y sobre las vertientes que corresponden a los Llanos.

Esta nueva cinchona, cuyas cortezas son conocidas en el mercado inglés con el nombre de *New Granadiana*, es superior a la quina Colombiana. Su rendimiento en sulfato de quina alcanza algunas veces a cuarenta gramos por kilogramo (Tesis del doctor Daniel E. Coronado, páginas 8).

La riqueza de la Lancifolia y de la Pitayensis y la facilidad con que pueden transportarse, son suficientes motivos para preferirlas entre nosotros a las demás especies.

Sería muy útil aclimatar en nuestro país la Succirubra, y se haría un bien positivo introduciendo la *C. Officinalis Bonplandiana Angustifolia*, cuya corteza da un producto tan sorprendente. Si el Gobierno de los Estados Unidos de Colombia destinara alguna suma para la introducción a nuestro país de estas dos últimas especies, y fomentara la formación de plantaciones modelos de buenas quinas, contribuiría a aumentar nuestra riqueza, evitando al mismo tiempo, el peligro de la disminución notable de nuestras quinas, que con el tiempo, si no toma alguna medida preventiva, vendrá indefectiblemente.

#### CAPITULO 5º

##### PRINCIPALES ALCALOIDES DE LAS QUINAS, Y ARBOL DE LA CORTEZA EN QUE ESTOS SE FORMAN

El estudio del lugar que ocupan los alcaloides en la corteza es muy interesante. Antes de ocuparme del modo como deben colectarse y secarse las cortezas, he creído conveniente decir algunas palabras sobre la formación de los principios activos y lugares de la corteza que éstos ocupan.

Si tomamos una corteza de quina tierna y hacemos un corte transversal, encontramos del interior al exterior la epidermis, la ténica suberosa o círculo resinoso, el parenquima celular, las lagunas llenas de materias resinosas, y el liber con sus fibras corticales.

Weddell opina que la quinina se forma principalmente en el tejido celular, interpuesto entre las fibras del liber, y que la cinchonina ocupa de una manera más especial el parénquima celular. Esta opinión ha sido sostenida por M. Karsten y por M. Wigand. No se fundan estos autores en experiencias directas.

Los trabajos de M. Howard, basados en numerosas experiencias, lo han inducido a sostener lo contrario. Tomó una corteza de Cinchona Lancifolia Mutis, la dividió en dos partes, la una formada por las capas exteriores de la corteza, y la otra por las capas internas y fibrosas. En la primera capa encontró: quinina, 1.18 y cinchonina, 1.02 por 100; en la segunda capa: quinina, 0 y cinchonina, 0.82.



24-26. CINCHONA BOLIVIANA. 27-30. CINCHONA CORDIFOLIA. 31-34. CINCHONA MICRANTHA.

De algunas otras experiencias dedujo Howard que las cortezas más ricas en alcaloides, y sobre todo en quinina, son las que tienen menos liber. Los trabajos de M. Flückiger y los de M. Karles confirman los resultados obtenidos por Howard.

Actualmente parece estar demostrado que el sitio de los alcaloides se encuentra en el parénquima celular, y especialmente en las capas exteriores. Howard, examinando la formación de los cristales de quinina en las cortezas, ha dado una nueva prueba de la opinión que él sostiene. En efecto, es en las células del parénquima y en las capas exteriores en donde Howard los ha hallado.

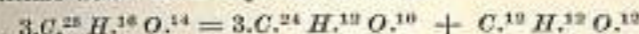
Los principales alcaloides contenidos en las cortezas de la quina, son:

Cinchonina, cinchonidina, cinchonina. . . . .  $C^{40}H^{24}AZ^2O^2$   
 Quinina, quinidina (\*), quinicina.  $C^{40}H^{22}AZ^2O^4$   
 Cinchovatina. . . . .  $C^{36}H^{22}AZ^2O^2$

Los principales ácidos son:

Acido quínico . . . . .  $C^{14}H^{12}O^{12}$   
 Acido quinotánico. . . . .  $C^{28}H^{16}O^{14}$

Uno de los productos de descomposición de este último ácido es el rojo cinchónico.



Acido quinotánico. Rojo cinchónico. Glucosa.

Si se observan las fórmulas de estos alcaloides, se ve que agregando dos equivalentes de oxígeno a los tres primeros, se convierten en los tres segundos. La cinchonina no se diferencia de la quinina sino por dos equivalentes de oxígeno. Se han hecho diferentes tentativas para oxidarla y convertirla en quinina. Tratándola por el ácido hipocloroso, el señor Schützemberger ha conseguido convertirla en una sustancia isomérica con la quinina ( $C^{40}H^{24}AZ^2O^4$ ).

Según M. Pasteur, la quinicina y la cinchonina no existen en las cortezas frescas de la quina: pueden formarse por la exposición al sol de las cortezas de quina como consecuencia de una transformación isomérica de los alcaloides naturales. Tal exposición al sol ha de durar algún tiempo.

La acción de los rayos luminosos y caloríficos tiene grande influencia sobre la formación de los alcaloides. Los fenómenos que éstos determinan son de nutrición, favoreciendo la oxidación y por consiguiente la transformación de unos alcaloides en otros.

“Parece, dice el señor Triana, que la exposición a los rayos del sol bajo los poderosos efluvios del calor y de la luz combinados, favorece particularmente la producción de la cinchonidina con la resina que la acompaña. Por el contrario, las mismas plantas, creciendo en la parte más elevada de estas selvas (las americanas), tienden más bien que las otras a crear cinchonina; mientras que las condiciones más propias para el desarrollo de la quinina, serían, por una parte, la exposición de las hojas a la luz solar, y por otra, el aislamiento de las cortezas bajo una capa de musgo húmedo”.

(\*)  $M^{24}H^2O^2$

La capa de musgo y líquenes con que están cubiertas las quinas de las grandes alturas, favorece el desarrollo de la quinina. Esta es probablemente la razón del poco rendimiento de las quinas que, perteneciendo a la misma especie que otras ricas, habitan un lugar menos frío y húmedo, teniendo sus troncos menos cubiertos. Es probable que por una razón inversa cambie la coloración de la corteza. Obrando la luz más libremente, el ácido quinotánico se descompone en rojo cinchónico y glucosa, haciendo cambiar así el color de la corteza.

El musgo no solamente tiene su aplicación para la renovación de las cortezas, sino que es muy probable que si cubre árboles de quinas de inferior calidad, sirva para hacerlos más productivos.

#### CAPITULO 6º

##### PROCEDIMIENTOS PARA DESCORTEZAR LOS ARBOLES

##### PARAGRAFO 1º

Antes de tratar de los métodos que se siguen para aprovecharse de las cortezas obtenidas de las plantaciones artificiales de quina, parece oportuno hacer algunas observaciones sobre el procedimiento que podría adoptarse para beneficiar las cortezas de nuestros quinales naturales.

Actualmente, para conseguir aquel objeto, se destruyen los árboles. Con más previsión y cordura se procedía cuando estaba recién establecida la industria quinera. Quitábanse a cada árbol fajas longitudinales de corteza, con lo que, pudiendo continuar la circulación de la savia por las fajas que se dejaban, el árbol seguía viviendo y, mediante la cicatrización, podía renovarse toda la corteza.

Yo aconsejaría, como ya lo hice en mi obra sobre quinas, que a los árboles grandes se les despojara de la corteza, por el método de que acabo de hacer mención; esto es, que se les dejasen fajas longitudinales intactas. Seguido este procedimiento, se deben cubrir con musgo las heridas, porque si la cicatrización se hace al aire libre, ésta se verifica de los bordes hacia el centro, y en este caso el tejido que resulta no es propio para la formación de los alcaloides. Cubierta la herida con musgo, la cicatrización se hace del centro hacia los bordes, formándose un tejido celular de poca consistencia que favorece la formación de los alcaloides.

A los árboles tiernos conviene más cortarles el tronco cerca de la raíz a fin de que retoíen. En este caso se aprovechará la corteza de la parte derribada, y la planta seguirá vegetando.

El señor Triana cree que la ocasión más favorable para despojar el árbol de quina de su corteza, es después de la primera floración, o cuando el árbol ha alcanzado su magnitud media y cuando la savia está en plena circulación.

En nuestro país, digase lo que se quiera, las fases de la luna tienen una grande influencia sobre la circulación de la savia; en crecimiento, ésta se encuentra en grande actividad. ¿Sería entonces cuando convendría despojar el árbol de la corteza? En las épocas lluviosas se disminuye o se aumenta la

cantidad de alcaloides? En la India han observado que el tiempo mejor para despojar el árbol de su corteza, es el seco. Esto lo han experimentado los que siguen el sistema de sembrar muy cerca unos de otros los árboles, para cortar los intermedios y despojarlos de su corteza, renovándose aquéllos por los retoños. Estos problemas no pueden resolverse sino por experiencias hechas en nuestros bosques. La resolución de muchas de estas cuestiones es de suma importancia para los que se ocupan en explotar los bosques quiníferos.

Entre nosotros extraen la corteza en todo tiempo, de árboles viejos, de los tiernos, de las ramas, de las raíces. No se cuidan de la estación seca ni de la lluviosa, ni toman en cuenta las fases de la luna, ni se cuidan de secar las cortezas de un modo conveniente. ¿Cuánta riqueza podemos aprovechar estudiando las condiciones en que se encuentran los alcaloides en mayor cantidad! Aunque no se extrajesen las cortezas sino sólo en ciertas épocas del año, el aumento de alcaloides indemnizaría a los quineros el tiempo aparentemente perdido.

PARAGRAFO 29

MÉTODOS PARA BENEFICIAR LA CORTEZA DE QUINA

Cuéntase entre éstos el de no aguardar a que el árbol se desarrolle, sino aprovechar la corteza de sus ramas por podas sucesivas, dejando algunos retoños para que la planta se renueve por medio de ellos.

Este sistema fue aconsejado por Howard: él opina que los árboles deben mantenerse en la categoría de arbustos, a fin de sacar de sus ramas un abasto suficiente de corteza.

El señor Michelsen U., en sus artículos citados, se decide por este procedimiento, fundándose en los experimentos que él ha hecho, los cuales le demuestran que la corteza de las ramas tiernas es más rica en quinina que la de los troncos gruesos, y que en las ramas la proporción de la quinina se aumenta en razón inversa de su diámetro.

El ha encontrado en la *Cinchona Lancifolia* o quina Tunita, en las ramas enteramente tiernas que no tienen sino el tejido celular:

Quinina. . . . .	1.07 por 100
Cinchonina y cinchonidina . . . . .	0.88 por 100

En ramas de un mismo árbol, en los pedazos de corteza que enrollados tenían cinco milímetros de diámetro, halló:

Quinina. . . . .	1.00 por 100
Cinchonina y cinchonidina . . . . .	0.90 por 100

Las ramas que tenían diez milímetros de diámetro dieron:

Quinina. . . . .	0.71 por 100
Cinchonina y cinchonidina . . . . .	1.03 por 100

Algunos experimentos en otros árboles le dieron resultados análogos.

M. de Urij ha obtenido en ciertas muestras de cortezas de raíces de plantas nuevas la proporción enorme de alcaloides del 12 por 100. Esta cantidad tan considerable de alcaloides le sugirió la idea de

que sería ventajoso en varios casos, sobre todo en las plantaciones de los particulares, dejar crecer solamente dos o tres años las plantas, y extraer en seguida de sus raíces, acompañadas con todos sus cabellos, las bases activas que contienen, aprovechando la corteza del resto de la planta. Por este sistema se obtiene una grande utilidad inmediata, pero se destruye la plantación.

Los árboles pueden sembrarse a corta distancia unos de otros, y cuando hayan llegado a su séptimo u octavo año se pueden sacrificar los intermedios para aprovechar la corteza sin destruir la plantación.

La experiencia ha demostrado que cuando se adopta el procedimiento del musgo, que favorece la renovación de la corteza, no sólo no se disminuyen los alcaloides en las renovadas, sino que se pueden aumentar de una manera notable en éstas.

Se ha observado que las partes del árbol de quina que están al abrigo de la luz son más ricas en principios activos que las que están expuestas a los rayos del sol. De aquí le vino la idea a M. Mac Ivor de cubrir con musgo el tronco de algunos árboles de quina, y obtuvo resultados sorprendentes. Por este medio se consigue casi duplicar el producto de las quinas. M. Broughton hizo la comparación entre el producto de las cortezas expuestas al sol y las cubiertas, y encontró en las cortezas de la *C. Officinalis Bonplandiana*, en las renovadas bajo el musgo, el 61 por 1,000; mientras que las descubiertas no daban un total de alcaloides sino de 37 por 1,000. La corteza de la *Succirubra*, que en las condiciones ordinarias da el 69.5 por 1,000, llega a la proporción del 90 por 1,000 cubierta en el árbol por seis meses. El procedimiento de cubrir con musgo no sólo sirve para aumentar los alcaloides sino que favorece la reproducción de la corteza en los puntos donde se ha quitado. En las reproducciones así obtenidas, las cortezas son cada vez más ricas. El alcaloide que se encuentra en las cortezas renovadas es la quinina amorfa.

M. Mocus propone una modificación a este último procedimiento, que consiste en no cortar sino las capas más exteriores de la corteza, dejando las internas. En las capas externas de la corteza es donde se forman los alcaloides. Por otra parte, dejando las capas profundas, la renovación se hace mejor. El árbol se cubre en seguida con musgo.

Como se ha visto, todo en esta materia se reduce a optar entre la destrucción de la planta, sacando de ella por una sola vez considerable cantidad de alcaloides, o su conservación, sacando de ella cada vez que se la beneficie una utilidad que es pequeña si se la compara con la que por el otro método se sacaría, pero que puede ser permanente.

El empresario que al establecer un quinal se proponga hacer por una vez crecida ganancia y aplicarse luego a otra industria, podrá elegir el método que consiste en destruir los árboles a los tres o cuatro años de nacidos.

Pero quien al formar la plantación quiera hacer un establecimiento agrícola permanente, como el que tiene quien posee un cacaotal o un ingenio de azúcar, debe sin duda ninguna decidirse por uno de los sistemas mediante los cuales la planta se conserva. El que consiste en quitar fajas de corteza y cubrir las heridas con musgo, es el más racional, no sólo porque siguiéndolo no se destruyen las plantas, sino también porque con él se logra que las cortezas se hagan cada vez más productivas. En efecto, las observaciones hechas por M. Mac Ivor demuestran que cada vez que la corteza se renueva crea una cantidad más grande de alcaloides.

PARAGRAFO 30

Las cortezas deben secarse a un calor moderado, ya sea natural, ya artificial, y evitando en cuanto sea posible, una luz fuerte. El establecimiento de estufas sería de mucha utilidad.

M. Broughton ha demostrado que empleando una temperatura artificial elevada, o el calor solar para secar la corteza, ésta se altera. El calor solar puede servir con tal que la acción de la luz sobre la corteza sea casi nula, que la exposición al sol dure poco y que la temperatura sea moderada. Secando las cortezas a la luz del sol y sin precaución alguna, al cabo de quince días han perdido gran parte de sus alcaloides. Estas pérdidas pueden evitarse con las estufas.

El esmero en el empaque y las precauciones que se tomen con la corteza, para enviarla a los mercados extranjeros, son de mucha importancia. Buenas cortezas, mal secadas o mojadas en el tránsito, pueden llegar al mercado con pérdida notable de sus alcaloides.

CAPITULO 79

ACLIMATACION — CRUZAMIENTO

Basta a veces un simple cambio de localidad, de terreno o de exposición a los rayos luminosos y caloríficos, para producir degeneración en las plantas, a pesar del arte. Se necesita en este caso de muchas generaciones para remediar el deterioro que hayan sufrido, y renovar muchas veces las semillas.

“Cualquier indicación nueva, dice Howard, sobre los efectos del cambio de clima en las quinas, debe ser de grande importancia para el cultivador, y no dudo que interesado así, leerá con agrado la siguiente comparación de tres generaciones sucesivas de una sola especie, la *Cinchona officinalis* de Linneo, naciendo sucesivamente en América, en Inglaterra y en la India.

La corteza, continúa Howard, producida por la primera generación, proveniente de las montañas de Uritusinga, cerca de Loja, me fue enviada por don T. Riofrio, con ramas en estado de floración y con semillas maduras, de las cuales hice nacer plantas en 1859. De tal manera me fue posible practicar los análisis siguientes:

NUMERO 1

Primera generación. (América)

Oxalato de quinina . . . . .	1.87
Cinchonicina. . . . .	1.20
Cinchonina. . . . .	0.04

Total. . . . . 3.11

Segunda generación

Obtenida con semillas de la anterior. Cultivada parte en Inglaterra, parte en la India.

Oxalato de quinina . . . . .	1.40
Quinina incristalizable . . . . .	0.17
Cinchonicina. . . . .	0.79

Total. . . . . 2.36

Tercera generación

Descendiente de la anterior (India).

Sulfato de quinina . . . . .	1.75
Id. de cinchonidina . . . . .	1.50
Cinchonina. . . . .	0.08

Total. . . . . 3.33

Es fácil notar en la tercera generación una especie de *atavismo*, siendo casi igual este rendimiento al primero, y habiéndose aumentado más bien en el Neilgherry (India) la cantidad de alcaloides dada por la primera generación, originaria de las montañas de Uritusinga, en su habitación natural. Esto es muy satisfactorio, pues demuestra que no hay deterioro en estas especies con un cambio tan notable de región.

Respecto al cruzamiento o hibridación, transmitimos lo que M. J. E. Howard dice en el Diario de Farmacia de Londres, fecha 13 de marzo de 1880.

Da allí pormenores sobre el origen de la *Callisaya Ledgeriana*, y aunque este no es precisamente el lugar propio para tratar de este asunto, el interés que presenta, por una parte, y la relación que tiene con el cruzamiento, por otra, me autorizan para entrar en algunos detalles sobre dicho origen.

Howard refiere que un indio de Bolivia a quien M. Ledger encargó que buscara semillas, reunió cantidad de éstas, en 1865, después de haber tenido que aguardar cuatro años a que los árboles las produjeran, porque las heladas no habían dejado que fructificasen los de buena calidad. Gracias al esmero de M. Ledger, las semillas llegaron a Europa en muy buen estado. Howard tuvo ocasión de examinarlas y le parecieron de la mejor calidad, y semejantes a las de *C. Callisaya* var. *microcarpa*, Wedd. Reputólas como origen de la especie *Zamba*, de la que tiene magníficas muestras. Algunas de las recogidas por el doctor Weddell, de la Zambita, Verde y Morada, variedades de la *Callisaya*, se asemejan mucho a la *Ledgeriana*.

Según el indio que recogió las semillas, éstas pertenecían a cosa de cincuenta árboles, principalmente de la especie Roja. Estas diferentes formas de la *Callisaya* de mejor calidad se distinguen entre los

quineros por el color de las hojas; no obstante que esta circunstancia no parece tener relación ninguna con el valor de la corteza.

Las orillas del Mamore y las del Beni, donde fueron recogidas las semillas de la Ledgeriana, no han sido visitadas por botánico alguno; nada puede, por tanto, afirmarse categóricamente sobre las especies a que pertenezcan. Un dibujo iluminado de la Morada, de M. Howard, comparado con la Calisaya Ledgeriana de Java, le ha hecho patente su semejanza.

No han podido hacerse estudios suficientes para que pueda darse una descripción científica de la especie, y J. E. Howard manifiesta tener esperanzas de poder hacerla luégo que hayan florecido los árboles que actualmente está cultivando.

La Calisaya Ledgeriana, según Howard, descien- de, pues, de la mejor especie, o de las mejores especies, conocidas en los bosques de Bolivia, en donde subsiste en diferentes formas, que principalmente se distinguen por el color de las hojas y que son iguales en cuanto a la abundancia de la quinina pura que contienen.

La idea que se ha tenido de que esta especie haya debido su origen al cruzamiento, no es más que una ilusión.

La imposibilidad del cruzamiento de las diferen- tes especies en la América se hace patente a quien considere que la distancia de una comarca en don- de se produzca determinada especie de quina, a otra en que abunde una especie diferente, es siempre de centenares de millas.

Es cierto que M. Mac Ivor ha obtenido muy buenas cortezas mediante el cruzamiento, pero sola- mente mientras los árboles estaban tiernos.

En Java, a fin de aclimatar las buenas varieda-

des de la Calisaya, están descortezando los árboles de inferior calidad y dejando desarrollar los de la mejor.

Triana en su obra citada dice: "Los primeros análisis de las cortezas de los árboles de la Calisaya cultivados en Java, han mostrado que ellas son muy ricas y superiores a las de las demás especies conocidas. Sería de desearse que las esperanzas que dan estos primeros ensayos del cultivo de una quina tan preciosa, se realizasen; pero tememos mucho que este cultivo no tenga buen éxito".

El tiempo ha dado razón en parte a Triana, pues, como lo hemos dicho, no todas las variedades de la Calisaya han prosperado.

#### CAPITULO 8º

##### RENDIMIENTOS DE UN ARBOL DE QUINA

Después de haber tratado del cultivo de la quina propiamente dicho, añadiremos algo sobre la utilidad pecuniaria que puede dejar al que la cultiva.

El árbol de la quina se desarrolla con más o me- nos prontitud, según el clima, la altura y la especie a que pertenezca. Los autores que se han ocupado de este asunto creen que el árbol debe despojarse de su corteza, por término medio, de los cinco a los seis años de edad. Mac Ivor aconseja aguardar hasta los ocho. Dice que a los cinco se encuentra la corteza floja y pobre en alcaloides, y que su reco- lección es costosa; mientras que aguardando dos o tres años más, el beneficio que obtendrá el cultivador será ocho veces mayor.

Hacia el fin del año de 1874 y al principio del de 1875 se hicieron un gran número de ensayos con la quina Succirubra, a fin de determinar aproxima- damente la cantidad de corteza seca que da cada árbol en sus diferentes edades.

	Años	Corteza seca del tronco y de las ramas gruesas	Corteza raspada de las ramas tiernas	Total
Arboles sembrados en 1866	8	2.52 libras	0.41 libras	2.93 libras
Arboles sembrados en 1867	7	2.27 libras	0.33 libras	2.60 libras
Arboles sembrados en 1868	6	1.05 libras	0.34 libras	1.39 libras
Arboles sembrados en 1869	5	1.01 libras	0.33 libras	1.34 libras
Arboles sembrados en 1870	4	0.92 libras	0.29 libras	1.21 libras
Arboles sembrados en 1871	3	0.34 libras	0.12 libras	1.46 libras

Del artículo titulado "Cultivo de la quina", por el doctor Rafael Rocha C. y publicado en el número 50 de *La Revista Médica*, tomamos los siguientes datos:

"Cada libra de quina *seca* tiene de gastos en Ceilán dos reales y medio, incluyendo la recolección, empaques, transporte, seguros, comisión, etc., etc., y como estos gastos son unos mismos, cualquiera que sea la calidad de la corteza, el producto neto o utilidad del cultivador estará en razón directa de la riqueza de la quina en alcaloides. La corteza de la *Cinchona Succirubra* alcanzó los precios siguientes en 1875:

- 1º Cosecha en árboles de ocho años; la li- bra. . . . . \$ 0.37½
- 2º Cosecha, corteza renovada por la pri- mera vez bajo el musgo; la libra . . . . . 0.56
- 3º Cosecha, corteza renovada por segunda vez bajo el musgo; la libra . . . . . 1.08

Mil árboles cubiertos de musgo, durante toda la época de la renovación de la corteza, produjeron 8,727 libras de corteza seca; es decir, ocho libras dos onzas por cada árbol.

Según Mac Millan, este producto de casi nueve libras por árbol, es inferior al que él ha visto en Hapostela, en donde examinó detenidamente una

pequeña siembra de 406 árboles, que produjeron a los once años *catorce libras y media* por cada árbol. Esta corteza se vendió en Londres a \$ 0.87 la libra, dejando por lo menos una utilidad neta al cultivador de \$ 3,700".

Es decir, cerca de \$ 9,10 por cada árbol.

Aun suponiendo que estos cálculos fueran exage- rados, se puede rebajar un 50 por 100 del produc- to, y siempre queda una diferencia considerable a favor del que cultive la quina.

Los datos sobre este asunto publicados por Da- vid Howard, están de acuerdo con lo que acabamos de exponer. (*Notas sobre la corteza de la quina por David Howard, 1879. Diario de Farmacia, Lon- dres*).

El valor intrínseco de cada mata debe calcularse por la cantidad de corteza que se puede extraer de ella. En el *Boletín de la Compañía Industrial de Ocaña* número 1º encontramos el siguiente cálculo:

"Una mata de quina de cuatro años de edad pue- de dar, por término medio, incluyendo su raíz, tres libras de corteza, las cuales a \$ 1,20 la libra, valen \$ 3,60; por consiguiente, de mil matas de quina po- dría sacarse un valor de \$ 3,600, cálculo que me pa- rece exagerado. Pero suponiendo una disminución del producto del 60 por 100, una mata daría una libra, o sea un valor de \$ 1,20 que debemos consi- derar como una buena utilidad".

#### CAPITULO 9º

##### CONCLUSION

Estas breves líneas demuestran que talvez no hay cultivo que haya dado asunto para tantos ensa- yos y estudios de todo género, como el de la quina; así como hacen patente que son muchas las cues- tiones que en orden a él están aún por resolverse.

Lo que ha dado tanta importancia a ese cultivo no ha sido sólo lo extenso y valioso del comercio de la quina, sino lo precioso del medicamento que con- tiene, el cual arranca a la muerte millares de vícti- mas. El hombre, para trasladarse de unos puntos del globo a otros, se ve precisado a atravesar climas en que abundan los miasmas palúdicos, terribles enemigos de nuestra especie, con quienes no es po- sible combatir victoriosamente sino con el auxilio de la quinina.

Además, la corteza de la quina y los diferentes principios activos que contiene no sólo son podero-

sos específicos contra la *malaria*, sino que sirven para curar enfermedades de otras especies.

Las quinas han sido para nuestro país fuente de riqueza positiva. La estadística de las exportacio- nes que de ellas se han hecho en los últimos años demuestra la verdad de este aserto.

	Quintales
En 1871 se exportaron	7.084
En 1872	11.843
En 1873	24.317
En 1874	25.480
En 1875	23.326
En 1876	14.453
En 1877	14.407
En 1878	21.719

Como ya lo he insinuado, esta fuente de riqueza quedará cegada para nosotros si no pensamos en conservarla. Los quinales de la India, de Java, de Ceilán, de Jamaica, de la Isla de la Reunión y del Brasil abastecerán copiosamente los mercados eu- ropeos de cortezas que los fabricantes de sulfato de quinina preferirán a las de nuestros quinales sil- vestres, pues de una cantidad dada de corteza de árboles cultivados sacarán una cantidad de alcaloi- des mucho mayor que la que puedan extraer de otra igual de cortezas de árboles no cultivados. Así lo afirmó en un discurso Mr. Robins, socio de la casa de McKesson & Robins: "Nosotros, los sulfatizadores, dijo, preferimos las quinas de la India, que dan fácilmente el 6 por 100, a las de Sur Amé- rica, que no producen, por término medio, más que el uno y medio por 100, puesto que los gastos de la elaboración son unos mismos para todas las qui- nas".

Publicando este opúsculo, creo contribuir, en cuanto lo permiten mis fuerzas, a que se extienda y se acredite la idea de establecer plantaciones de quina; y a demostrar que no es posible acometer tales empresas sin cuidadoso estudio y sin prelijo esmero.

Habiendo leyes ya conocidas conforme a las cua- les se verifican la reproducción y la aclimatación, no hay que dejar nada a la casualidad en orden al cultivo de que he tratado. Hoy la ciencia, median- te su maravilloso adelantamiento, nos autoriza a decir con Mr. Bertillon: *Savoir c'est pouvoir*.

# NOTAS A LA FLORA DE COLOMBIA, VII

JOSE CUATRECASAS

Director de la Comisión de Botánica del Valle del Cauca.  
Profesor de la Facultad de Agronomía, Cali.

## MORACEAE

**CECROPIA.**—El género *Cecropia* es un grupo puramente neotropical cuyo estudio ofrece singular interés sistemático y biológico. Su especial estructura xerófita en relación con su distribución estacional y geográfica llama señaladamente la atención. Su conocimiento taxonómico está relativamente atrasado y la principal causa de ello es la gran dificultad que ofrece la recolección y la preparación de estas voluminosas plantas. Las *Cecropia* habitan con frecuencia en lugares de incómodo acceso y constituyen, además, la habitación normal de copiosas tribus de hormigas que defienden con extraordinaria bravura su morada cuando cualquier biólogo comete la osadía de destruirla o mutilarla. Autores clásicos como Humboldt, Goebel, Martius, Schimper, A. Richter, etc., comentaron ya en forma expresiva lo que significa coleccionar muestras de guarumos, para lo cual hay que estar dispuesto a dejarse invadir y a trabar una verdadera batalla con un ejército de las respectivas hormigas. Todavía no está esclarecido el significado verdadero de la curiosa simbiosis entre el guarumo y la hormiga y también están para estudiar las relaciones de paralelismo sistemático entre las especies de *Cecropia* y las de sus correspondientes comensales.

Las *Cecropia* son conocidas en Colombia con los nombres generales de "guarumo" y "yarumo", aparte de otros pocos nombres locales indígenas apenas registrados. Son objeto de algunas aplicaciones populares: en algunas regiones amazónicas se usan como tubos conductores de agua sus tallos huecos; las hojas con haz áspero, son usadas como papel de lija; la madera, blanda, de fibras finas, es fácilmente incandescente y se usa por ciertos indígenas como yesca; las ramas y tallos huecos son útiles para fabricar trompetinas y tambores. Los frutos de ciertas especies son comestibles con sabor a higo; las cenizas son usadas por los cubeos del Vaupés para preparar el mame; las sumidades tienen fama de cardiotónicas y antiasmáticas en medicina popular; la madera se ha demostrado que produce una magnífica pasta para la fabricación del papel; la corteza de algunas especies proporciona fibras utilizables, como ocurre con el "burriadá" colombiano. No es, por lo tanto, el género *Cecropia* desdeñable bajo el punto de vista económico y dada la facilidad de su propagación bien merece se le dedique alguna atención para el estudio de sus formas y de posibles aplicaciones industriales.

Como avance de la monografía en preparación de este género, comunico en la presente nota una serie

de especies nuevas, que son las que he logrado localizar en Colombia o en sus regiones fronterizas, en el transcurso de los últimos años, al servicio de la Universidad Nacional y de la Secretaría de Agricultura del Valle.

\* \* \*

### *CECROPIA BURRIADA* Cuatr., nov. sp.

Arbor 15 met. alta ramulis scabrosis.

Folia peltata membranaceae profunde 12-lobata, lobis radiatis elliptico-oblongis apice acuminatis; maximi ab insertione petioli ad apicem 52 cm. longi, 16 cm. lati, minimi 23 cm. longi, 10 cm. lati; supra viridia sparse et breviter scabriuscula, infra virido-grisea pallida fere glabra sed nervis parce pilosiusculis; nervis secundariis numerosis ascendentibus approximatis. Petiolus profunde striatus virido-fuscus pubescens, basim et apicem versus hirsutus, 65 cm. longus, 10-12 mm. crassus.

Stipula brevis pubescens, intus glabra.

Inflorescentiae masculae geminatae. Pedunculus 6,5-7,5 cm. longus erectus, tomentuloso-hirsutus. Spatha ochraceo-viridis elongata acuta setoso-pubescentis et tomentulosa, intus glabra. Amenta masculina 15-20, longe pedicellata gracilia virido-luteo pallida, 3,5-7 cm. longa, 2 mm. lata, pedicella 3,5-5,5 cm. longo subcapillari. Perigonium ultra 1 mm. longum, glabrum sed subapice brevissime et parce pilosiusculum.

Inflorescentiae femineae geminatae, longae, pendulae. Pedunculus longus, 12-15 cm., sparse tomentuloso-hirsutus. Spatha 22 cm. longa, acuminata, intus glabra extus pilosula, tomentulosa, virido-luteo pallida. Amenta feminea 4, longa, 20-25 cm. longa, fructifera usque ad 40 cm. longa, 1 cm. crassa virido ochracea pallida longe pedicellata. Perigonium lanatum apice glabrum. Ovarium roseum laeve, 1 mm. longum. Stigma breviter rubro-penicillatum. Achena elliptica rubra plus minus complanata fere laevia, 2,5 mm. longa. Pedicellae 6-7 cm. longae, tomentulosae hirsutulae.

**Typus:** Colombia, Departamento del Valle; río Calima (región del Chocó): La Trojita, 20 met. alt., febr. 26, 1944, colect. J. Cuatrecasas 16505. (Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca).

Otros ejemplares: Colombia, Departamento del Valle: Hoya del río Anchicaya, en la Quebrada del Retiro, 300 met. alt., 19-XII-1942, colect. J. Cuatrecasas 13689 (ind. masculum).

Costa del Pacífico, río Naya: Puerto Merizalde, 5-20 met. alt., 20-II-1943 colect. J. Cuatrecasas 13969 (ind. masculum), 13979 (ind. femineum).

Costa del Pacífico, río Micay: orilla derecha del brazo Noanamito, en El Chachajo, 5 met. alt., 27-II-1943 colect. J. Cuatrecasas 14266 (ind. femineum).

Hoya del río Anchicaya, lado izquierdo: El Prado, 250 met. alt., colect. 4-VIII-1943 J. Cuatrecasas 14845 (ind. masculum). Lado derecho: Monos, 250 met. alt., colect. 5-X-1943 J. Cuatrecasas 15260 (ind. femineum).

Costa del Pacífico: río Yurumanguí, El Papayo, 10-20 met., colect. 5-II-1944 J. Cuatrecasas 15988 (ind. femineum), 16000 (ind. masculum).

Costa del Pacífico, río Cajambre: Quebrada de Ordóñez, 30 met. alt., colect. 1-V-1944 J. Cuatrecasas 17268 (ind. femineum); Silva, 20 met. alt. colect. 15-V-1944 J. Cuatrecasas 17675 (ind. femineum); Quebrada del Guapécito, 0-5 met. alt., colect. 16-V-1944 J. Cuatrecasas 17681 (ind. masculum).

Costa del Pacífico, Bahía de Buenaventura: Colorada, entre matorrales 0-5 met. alt., colect. 3-VI-1944 E. P. Killip & J. Cuatrecasas 38710 (ind. femineum).

Tallo frecuentemente de 10-15 met. altura, alcanzando hasta 20 met., 12-20 cm. diám., ocráceo rosado o pardusco, verdoso en la parte superior; corteza dura de 1-1,5 cm. espesor con capa externa muy fibrosa y superficie escabrosa por abundantes pelos cortos, callosos, agudos e inclinados, arriba de aspecto liso, ruguloso o algo granuloso hacia la base; centro hueco con cámaras correspondientes a los entrenudos, de 8-9 cm. long., o más largos en árboles mayores; tabiques separatorios interiores leñosos, pardo rojizos o rosados, enteros o agujereados en el centro; a cada círculo correspondiente a cada nudo, aparece una cicatriz triangular, aguda, con un vértice hacia abajo y ciclo filotáxico 1/5 (n° 15260). Ramas primarias en escaso número en individuos de gran desarrollo, generalmente cuatro o cinco, ramificadas en otras secundarias a veces numerosas, dispuestas cada una en un nudo según el ciclo filotáxico indicado; corteza ocráceo pardusca clara, también muy ruda por pelos rígidos y agudos y formaciones callosas. Ramas terminales de 14-30 cm. diám., pardo oscuras o negras con líneas circulares distanciadas 1 cm. o más, correspondientes a los tabiques separatorios de las cámaras mirmecófilas internas; superficie áspera de aspecto tomentoso-hirsuto con varias clases de pelos, unos cortos, callosos, puntiformes, resinosos e irregulares, otros cónicos, agudos, rígidos y duros, otros bastante densos, largos, rígidos, ganchudos y patentes. Corteza del tallo separable fácilmente en largas tiras fibrosas, resistentes y flexibles. Raíces epigeas robustas, lateralmente comprimidas, de 0,5-1 met. alt.

Hojas peltadas, membranosas, raramente subcoriáceas, delgadas, de aspecto verde y limbo radiado o subradiado. Número de nervios primarios y de lóbulos variable, así como el tamaño de los últimos; en el ejemplar tipo hay doce nervios constantes y su tamaño es el mayor observado (52 cm.

long., 16 cm. lat., para el lóbulo mayor), otros individuos presentan hojas de 11 y 13 nervios, pero más frecuentemente de 9 y 10; en total oscila la especie entre 8 y 13 lóbulos, correspondiendo mayor número a mayor tamaño de la hoja; tamaño general para el lóbulo mayor 30 cm. long. × 11-12 cm. lat., con formas extremas que alcanzan hasta 52 cm. (16505) y 13-18 cm. long (13979); lóbulo menor 10-23 cm. long y 4-12 cm. lat. Profundidad de la división en general de 2/3, pero variable hasta extremos de 4/5 y 5/6; en el último caso los lóbulos son más largos y relativamente más estrechos y en consecuencia el porte de la hoja es más radiado. Un examen detallado del abundante material consultado demuestra la existencia de numerosas formas intermedias, elípticas, elíptico-oblongos y elíptico-ovados, siempre acuminados. Nervios secundarios ascendentes, aproximados, distantes entre sí de 10 a 6 mm., nervios terciarios finos, transversales, paralelos, separando fina retícula bien marcada en el envés. Haz verde oscuro y más o menos brillante, a veces verde medio, de aspecto liso y lampiño, pero algo rudo al tacto, con cortos pelitos callosos, puntiformes y otros larguitos, inclinados, generalmente ganchudos, esparcidos. Envés verde claro o verde ceniciento pálido con nervios primarios muy salientes, rojos, rojizos o rosados; reticulación bien marcada, a simple vista lampiña, pero provista en realidad de tenue pubescencia formada por pelos irregulares cortísimos y otros mayores generalmente ganchudos, esparcidos. El haz presenta a veces una tenuísima telaraña. Pecíolo verdoso ocráceo o verdoso pardusco, generalmente 35-40 cm. long., en hojas grandes hasta 75 cm., en las menores 15 cm. long., estriado, más o menos pubescente o hirsuto, giba basilar pulvinada, tomentoso velutina, pardo rojiza o purpúrea.

Estípula corta, de 6,5 a 13 cm. long., generalmente roja, rojiza, cárdena, violácea o purpúrea, lampiña por dentro o con muy escasos pelos; por fuera con pubescencia poco densa de pelos cortos y otros largos, aplicados.

Inflorescencias masculinas en pares axilares, erigidas en la prefloración. Pedúnculo de 5-6 cm. long. generalmente, oscilando entre 3 y 8 cm., verdoso, a veces rosado, provisto de un tomento de cortos pelos irregulares o tuberculosos y de largos pelos rígidos agudos o ganchudos. Espata roja, rojiza, rojo violácea, rosada u ocráceo rojiza, excepcionalmente amarillo verdosa clara (n° 16505) por fuera más o menos densamente pubescente con pelos cortos tomentulíferos y otros más largos y aplicados, rectos o ganchudos, en veces, además, otros muy tenues, finos, aracnoideos; interiormente lampiña. Amentos masculinos péndulos en haces de 9-20, frecuentemente de 12 a 16, amarillos, o amarillo verdoso pálido, de 3,5-10 cm. long., generalmente 5-8 cm. y 2-3 mm. diámetro. Perigonio lampiño en la base, en el tercio superior cortos y finos pelos más o menos torcidos, patentes, otras veces casi lampiño, raramente existe una pubescencia

blanquecina debida a pelitos aracnoideos (número 14845). Raquis erizado de pelos muy finos, rígidos, transparentes, agudos, esparcidos. Pedicelos de 3.5-9 cm. long., a veces capilares, otras más gruesos, pero siempre curvados por el peso de los amentos colgantes y arrollados o acodados dentro de la espata en la prefloración, tomentoso-hirsutos.

Inflorescencias femeninas dispuestas por pares axilares de las hojas terminales, péndulas. Pedúnculo de 6-15 cm. long., pubescente o tomentoso hirsuto, entremezclados pelos cortos y otros largos agudos o ganchudos, finos y patentes, verdoso o verdoso rosado. Espata roja, rosada, rojiza, rojo purpúrea, violácea y excepcionalmente amarillo verdosa pálida (n° 16595), más o menos pubescente, interiormente lampiña, o con rarísimas sedas. Amentos femeninos en número de cuatro, pero frecuentemente, por aborto, solo tres o dos, largamente pedicelados, en la anthesis de 14-25 cm. long., amarillos o amarillo verdoso claros, fructificados de 25-40 cm. long., y hasta 1 cm. diám., amarillo ocráceo u ocráceo verdoso claro. Perigonio lanoso aracnoideo, apice lampiño. Ovario liso con estilo apiculado, poco voluminoso y más corto. Fruto comprimido, casi liso 2.5 mm. long. Pedicelos 1.5-8 cm. long., generalmente 5-6 cm., tomentuloso, hirsútulo.

Arbol de estaciones ribereñas de la costa occidental, copiosamente mirmecófilo, se caracteriza por su porte sobrio y follaje verde claro y por los amentos largos, péndulos, con largos pedúnculos de aspecto quadri-tri o bifurcados. Afin a *C. dabeiba* que se distingue del burriadá por los segmentos foliares más estrechos y radiantes, haz más escabroso y amentos femeninos sentados. Ciertamente polimorfa entre los términos de la descripción, en el tamaño de la hoja, número, profundidad y anchura de los lóbulos, número y longitud de los amentos, color de las espatas y estípulas, etc.; pero el abundante material reunido presenta toda la serie de formas transitorias, hecho que aconseja admitirlas en una sola especie; ni el color claro de las espatas, que sólo se presenta en el individuo tipo, ni la presencia en algún individuo de hojas constantemente con doce nervios, así como en otros de ocho, ni los casos de amentos femeninos  $\times 2$ , permite disociar la especie así concebida. En la mayoría de los casos las variaciones señaladas se presentan dentro de un mismo individuo. La planta del Anchicayá a diferencia de las restantes presenta en el perianto masculino un tenue tomento aracnoideo, pero coincide en el conjunto de los restantes caracteres; en todo caso es preciso hallar el correspondiente individuo femenino al número de referencia, para confirmar la identidad de la especie, aunque los ejemplares femeninos hallados en estaciones próximas no difieren de los de otras localidades. De todos modos es necesario fijar la atención sobre la constancia del carácter del tomento en el perianto masculino para revisar su valor sistemático, tal vez exagerado por Suetblage al establecer su sistema.

Los tallos de esta especie presentan la corteza sumamente fibrosa y fácilmente separable. En algunas localidades (río Calima, en el Chocó, río Cajambre...) he comprobado que los naturales la arrancan en largas tiras que usan para atar y para separar de ellas una fibra ("cosedera") que se emplea en sustitución de la cabuya. La gente que sabe distinguir ésta de las demás cecropias, la denomina "burriadá" en el Calima, Chocó, y "burrialdá" en el río Cajambre. Sería conveniente ensayar la calidad de esta fibra y estudiar su posible valor económico.

*CECROPIA ALVAREZII* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata membranacea rígida radiata profunde 12-lobata, lobis elliptico-elongatis apicem versus attenuatis acuminatis; maximi ab insertione petiolo ad apicem 50 cm. longi, 14 cm. lati, minimi 20 cm. longi, 7 cm. lati; supra viridia, nitida sparse et breviter scabriuscula; infra virido-cinerea, nervatione rubra breviter pubescenti; margine piloso-araneosa. Petiolus robustus longus profunde striatus pubescenti-hirsutus.

Stipula medioeris tenuis rubro-violacea, extus sericeo-pubescenti, intus parva setulosa.

Inflorescentiae femineae geminatae. Pedunculus brevis rigidus tomentuloso-hirsutus. Spatha membranacea tenuis purpureo-violacea sericeo-villosa, intus glabra. Amenta feminea 4, sessilia medioeria roseo-lutescencia, fructifera 13-18 cm. longa, 12 mm. lata, ochracea. Perigonium apice glabrum subapice albo-tomentoso-arachnoideum. Fructus 3.5 mm. longus elliptico-oblongus parum compressus, rugulosus.

*Typus:* Colombia, Departamento del Valle; Costa del Pacífico, río Cajambre: Barco,  $\pm 80$  met. alt., colect. 21-IV-1944, J. Cuatrecasas 16960. (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca).

Arbol 10 met. alt. con raíces aéreas robustas, comprimidas lateralmente. Tallo grisáceo verdoso claro. Ramas principales escasas, de 6-7 cm. diám., ocráceo verdoso claras, muy rudas por abundantes pelos rígidos, inclinados, rectos o ganchudos; entrenudos 5-5.5 cm. de largo; interiormente hueco rojizo, con tabiques leñosos cóncavos, a veces apoyados en el contiguo por una delgada columnita, generalmente atrofiada.

Hoja membranosa rígida, radiada, con 12 nervios principales, profundamente dividida ( $3/4 \cdot 2/8$ ) en lóbulos elíptico alargados, atenuados en el extremo y acuminados; el mayor hasta 50 cm. long., 14 cm. lat., el menor 20 cm. long., 7 cm. lat., superficie central continua en longitud radial de 7.5-13 cm. Haz verde botella, brillante, rudo por los pelos esparcidos, unos cortos, tuberculiformes y otros medianos inclinados o ganchudos. Envés verde ceniciento con nervatione roja, provisto de tenue pubescencia de pelos cortos, de otros ganchudos y de un escaso y flojo tomento aracnoideo apenas perceptible; margen ligeramente pubescente-aracnoideo.



1.—*Cecropia telenitida* Cuatr.



2.—*Cecropia paolis* Cuatr.—Formaciones marginales en el río Sucumbios (Putumayo).



3.—*Cecropia scladophylla* var. *subsessilis* Cuatr. En la hoya del río Hacha.



4.—*Cecropia tolimensis* Cuatr.



deo. Nervios secundarios numerosos, aproximados, los inferiores en ángulo obtuso, los superiores ascendentes, distantes de 7-9 mm. por término medio; nervios de orden inferior bien marcados formando fina red. Pecíolo robusto, 72 cm. long., profundamente estriado, pardo verdoso, pubescente hirsuto, con pelos cortos o papilosos y pelos largos, agudos, blancos, rectos o ganchudos, más abundantes hacia la base; giba basal larga, aterciopelada, rojiza.

Estípula 18 cm. long., acuminada, tenue, rojo violácea, exteriormente sedoso pubescente, por dentro con raros pelos sedosos.

Inflorescencias femeninas por pares axilares. Pedúnculo robusto, rígido, 3,5-4,5 cm. long. tomentoso hirsuto con cortos pelos papilosos o puntiformes y abundantes pelos patentes, rígidos, finos, agudos, rectos o algo curvos. Amentos femeninos por cuatro, sésiles, amarillo rosados, 8 cm. long. Espata membranosa, tenue, purpúreo violácea, interiormente lampiña, por fuera veloso sedosa. Perianto lampiño en el ápice y parte subapical blanco tomentoso aracnoidea. Amentos fructificados 13-18 cm. long., 12 mm. diám., ocráceos. Fruto ocráceo pardusco, 3,5 mm. long., 2 mm. lat., elíptico oblongo, algo comprimido, brillante, subrugoso.

Arbol llamado "yarumo", también "burrialá", tal vez por confusión de algunos nativos. Bien caracterizado por la forma, estructura, textura singular e indumento de las hojas, con lóbulos radiantes. Presenta estrecha afinidad con *C. burriada*, pero se aparta de ella por los gruesos y más cortos amentos fructíferos, sésiles.

Especie dedicada al ilustre hombre de ciencia doctor Jorge Alvarez Lleras, meritorio autor de valiosos trabajos de física, meteorología, astronomía e ingeniería; fundador activo y sostén de la Academia Colombiana de Ciencias; fundador, director y redactor de esta prestigiosa Revista; entusiasta propulsor, propagandista y animador de cuanto significa ciencia, bien y cultura.

*Cecropia occidentalis* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata crasso-membranacea subrigida usque  $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$  fissa, 8-9 lobata, lobis late obovatis basim versus angustatis, apice subito acuminatis; maximi ab insertione petioli ad apicem 37-45 cm. longi, 18-22,5 cm. lati, minimi 20-26 cm. longi, 11-12 cm. lati; supra viridia subrugosa scabrida sparsissime et tenuissime arachnoidea; infra virido-cinerea pallida, nervatione brevi puberulenti; nervi secundarii ascendentes distantes; reticulum parum notatum. Petiolus striatus puberulus.

Stipula longa vel medioeris, acuminata virido-lutescens pallida, extus vix glabra intus villosa-sericea. Inflorescentiae masculinae geminatae. Pedunculus brevis scabridus. Spatha tenuis luteo-viridis valde acuminata, extus puberula intus glabris. Amenta masculina 35-50, gracilia, 6-11 cm. longa

albido-ochracea, 8-10 mm. pedicellata. Perigonium apicem versus minute ciliatum.

Inflorescentiae feminae geminatae. Pedunculus medioeris pungente-hispidus. Amenta feminea quatuor, 4-6 mm. pedicellata, fructifera 15-19 cm. longa, 8 mm. diam., virido-cinerea. Achania brevia elliptica laevia.

*Typus*: Colombia, Departamento del Valle; Costa del Pacífico: río Calima (región del Chocó), La Trojita, 8 met. alt., colect. 22-11-1944, J. Cuatrecasas 16347 (individuum masculinum), 16349 (individuum femineum). (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca).

Arbol de unos 15 metros altura. Ramas acandelabradas poco numerosas. Ramitas terminales verde parduscas, muy escabrosas por los pelos rígidos de base tuberculosa, ganchudos o rectos.

Hoja gruesamente membranosa, semi-rígida, peltada, dividida hasta la  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{2}{3}$ , con 8-9 nervios principales y lóbulos anchamente obovados, estrechados hacia la base, bruscamente acuminados, el mayor de 37-45 cm. long., 18-22,5 cm. lat., el más corto de 20-26 cm. long., 11-12 cm. lat. Parte central entera en una extensión radial entre 11 y 16 cm. Nervios secundarios distantes, ascendentes, separados 1-2,5 cm. Haz tenuemente subrugoso, rudo por minúsculas granulaciones callosas agudas, con raros pelos capilares aracnoideos. Envés brevemente puberulo con nerviación terciaria fina en líneas muy próximas y paralelas y reticulación apenas perceptible, con minúsculos pelitos curvos sobre los nervios y fondo rugoso. Verde en el haz, verde ceniciento claro en el envés, ya seca verde pardusca oscura en el haz y color tabaco típico en el envés. Pecíolo 40-45 cm., estriado, puberulento, con minúsculos pelitos curvos esparcidos; giba basal con denso tomento velutino pardo y pelos blancos, rígidos, esparcidos.

Estípula de 16-24 cm., verde amarillento pálida, tenue, muy acuminada, casi lampiña exteriormente pero veloso sedosa por dentro.

Inflorescencias masculinas por parejas axilares de las hojas terminales. Pedúnculo 5,5-8 cm. long., escabroso, con abundantes, cortos, pelitos ganchudos. Espata tenue, amarillo-verdosa, muy acuminada, 14-15 cm. long., por fuera puberulenta subruda, interiormente lampiña. Amentos masculinos pedicelados, en haces de 35-50, muy delgados, de 6-11 cm. long., 2 mm. diám., blanco ocráceos y olor a fenol. Perianto erizado en el tercio superior. Pedicelos de 8-10 mm. long. hirsuto escabrosos con densos pelos rígidos, agudos, rectos y ganchudos.

Inflorescencias femeninas por pares axilares. Pedúnculo 9-10 cm. long., erizado de largos pelos punzantes y de otros más cortos, ganchudos. Amentos femeninos por cuatro, pedicelados, los fructificados de 15-19 cm. long., verde ceniciento, 8 mm. diám. (en seco). Pedicelos de 4-6 mm. long., con igual indumento que en los masculinos. Aquenios pequeños, elípticos, ocráceos, lisos, 1,5 mm. long.

Esta especie es afín a *C. Tessmannii*, de la cual, tal vez, *C. setico* es la forma femenina; la planta descrita procedente del Calima chocoano la representa en el occidente del continente. Es bien típica por la forma de la hoja, verde, elegantemente hendida en lóbulos subromboidales y por el color a tabaco que toma cuando seca. De *C. Tessmannii* difiere principalmente por la forma y consistencia de la espata y por los amentos pedicelados. De *C. setico* se distingue también por los amentos pedicelados y por otros caracteres, tal vez, que faltan en las descripciones de los ejemplares peruanos.

*CECROPIA COBARIANA* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata crasso-membranacea usque ad medium 5-lobata, lobis ovatis basim versus angustatis apice attenuatis obtusis; maximi ab insertione petioli ad apicem 42 cm. longi, 22 cm. lati, minimi 19 cm. longi, 8 cm. lati; supra obscure viridia, in sicco fusciscentia, plus minus scabriuscula subgranulosa et sparsissime et subtilissime araneosa; infra in sicco fusciscentia nervatione pubescenti reliqua tenere tomentella; nervis secundariis ascendentibus remotis. Petiolus robustus striatus pubescens.

Stipula ochraceo-fusca tenuis fere glabra, intus pubescenti-sericea.

Inflorescentiae feminae geminatae longe pedunculatae. Pedunculus 16-18 cm. longus nitidus fere glaber sed minute et sparsissime scabriculus. Spatha breviter acuminata, extus dense tomentoso-cinerea intus partim pubescenti-sericea. Amenta feminae quattuor, 8-11 cm. longa, fructifera 22 cm. longa, 9 mm. lata, pedicellata; pedicelli glabri 3-5 mm. longi. Achania badia nitida subrugulosa brevia ovato-elliptica.

Typus: Colombia, Departamento Norte de Santander, región del Sarare: El Banco, margen del río Cobaría en su confluencia con el Cubugón, 329 met. alt., colect. 15 nov. 1941, J. Cuatrecasas 13197. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol de unos 15 met. alt.

Hoja peltada, gruesamente membranosa, hendida hasta la mitad o sus dos tercios en ocho lóbulos acorvados, estrechados hacia la base, atenuados y obtusos en el ápice; el mayor, de 42 cm. long., y 22 cm. lat., el menor de 19 cm. long. y 8 cm. lat.; superficie central entera en un radio de 19 cm. entre los lóbulos mayores y de 7 cm. entre los menores; haz verde oscuro, pardusco en seco, algo áspero y subgranuloso por pelos cortos o tuberculosos, esparcidos y otros pelitos tenues alargados, araneoides; envés pardusco claro en seco con nervatione pubescente y fondo cubierto por un tenue tomento de finos pelos araneoides; nervios secundarios ascendentes, distantes 1.5-2.5 cm. Pecíolo robusto, estriado, escasamente pubescente, de 38 cm. long.; giba basilar en pequeña almohadilla de tomento pardo rosado.

Estípula ocráceo pardusca, tenue, 14 cm. long., exteriormente casi lampiña, por dentro pubescente sedosa.

Inflorescencias femeninas por pares axilares, largamente pedunculadas. Pedúnculo 16-18 cm. long. de aspecto lampiño y brillante pero algo rudo y provisto de pelos patentes y ganchudos. Espata cortamente acuminada, exteriormente con denso tomento y cenicienta, por dentro parcialmente pubescente sedosa. Amentos femeninos por cuatro, pedicelados, 8-11 cm. long., fructificados 22 cm. long., 9 mm. diám. Pedicelos de 3-5 mm. long., lampiños. Aquenios pardos, brillantes, apenas subrugosos, oval elípticos, 2 mm. long.

Afín a *C. Tessmannii* y a *C. setico* se diferencia por la forma de la hoja de lóbulos obtusos, por la espata tomentosa blanquecina, por los largos pedúnculos brillantes sólo brevemente erizados y pedicelos lampiños. Estos mismos caracteres la distinguen primordialmente de *C. occidentalis*; de *C. putumayensis* difiere, a primera vista, por el perfil de la hoja y por la menor longitud de los amentos pedicelados.

*CECROPIA PUTUMAYONIS* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata membranacea, 9-11 costata, usque ad medium in 3 amplioribus superioribus lobis late ovatis acuminatis fissa, reliqua margine leviter sinuata; lobo maximo ab insertione petioli ad apicem 36 cm. longo, 21 cm. lato; costa minima 12 cm. longa; supra obscure viridia scabrida, imago glabra; infra virido pallida nervis venulisque tenuiter pulverulentis. Petiolus striatus fere glaber tenuiter puberulus.

Inflorescentiae feminae geminatae, pendulae. Pedunculus longus (usque ad 25 cm.), scabriusculus. Amenta feminae 4-2 sessilia, 27 cm. longa, fructifera ad 36 cm. longa, 10 mm. diám. Achania oblonga fusca laevia mediocria.

Typus: Colombia, Comisaría del Putumayo, entre Puerto Asis y Umbria, 270 met. alt., colect. 24-XII-1940 J. Cuatrecasas 11263.

Individuo femenino (nº 11263): Arbol 10 met. alt. Tallo 14 cm. diám.

Hoja membranosa peltada, de perfil acorvado de unos 42 cm. de largo, hendida hasta cerca de la mitad en tres anchos lóbulos superiores ovales, acuminados, el resto del perfil es casi entero y sólo levemente sinuoso; 9-11 nervios primarios de los cuales sólo los tres superiores corresponden a lóbulos marcados. Nervios secundarios ascendentes, distantes de 1.5-3 cm.; venas transversales paralelas separan fina retícula. Haz verde oscuro, escabroso, aparentemente lampiño, pero provisto abundantemente de diminutos pelos callosos agudos o granulados y de otros pelitos ganchudos esparcidos. Envés verde claro, tenuemente puberulento sobre la nervatione por pelos cortísimos o puntiformes y por raros pelos ganchudos. Pecíolo de mediano tamaño, estriado, casi lampiño, o tenuemente puberulento con giba basal rubia entremezclada de escasos pelos blancos patentes. Lóbulo mayor de 36 cm. desde la punta al centro del limbo y 21



1.—*Cecropia lanciloba* Cuatr. En las montañas de la región de Mocoa.



2.—*Cecropia putumayonis* Cuatr.



3.—*Cecropia teleincana* Cuatr.



4.—*Cecropia pacis* Cuatr. (Vista de las ramas hojosas al contraluz).



5.—*Cecropia tolimensis* Cuatr. Ejemplar muy joven.



6.—*Cecropia telealbida* Cuatr. Rama florecida.

cm. de anchura; radio menor de 12 cm. long., correspondiente a una ligera sinuosidad.

Inflorescencias por pares, péndulas. Pedúnculo largo, de 13-25 cm. long., escabrosito, por minúsculos pelos ganchudos. Amentos femeninos por cuatro, o por dos, sésiles, jóvenes unos 27 cm. long., fructificados 36 cm. long., 10 mm. diám. Aquenios pardos, lisos, brillantes, oblongos, 2,2 mm. long., 1 mm. lat. (Plancha II, 2).

Individuo masculino (n° 11053). Hoja de la misma forma e idéntico perfil que en el tipo, pero con sólo ocho nervios primarios; lóbulo grande 20-30 cm. long., 11-18 cm. lat., radio menor de 8-12 cm. long., con el haz más densamente escabroso granuloso y mayor frecuencia de pelitos ganchudos; y envés más abundantemente puberulento pilosísculo.

Estípula de 9 cm. long., violácea, escasamente tomentosa, interiormente veloso sedosa.

Inflorescencias masculinas por pares axilares, péndulas. Pedúnculo 7-14 cm. long., escabroso por minúsculos pelos ganchudos. Espata 25-26 cm. long., tubulosa, tomentosa ceniciento blanquecina, interiormente con escasos pelos esparcidos, sedosos. Amentos masculinos por cuatro, sésiles, 18-26 cm. long., 3-4 mm. diám., anguloso comprimidos. Perianto peloso aracnoideo en el tercio superior.

Frontera colombo-ecuatorial, río San Miguel o Sucumbios (afluente del Putumayo), entre las quebradas de Bermeja y Conejo, 300-360 met. alt., colect. 13-XII-1940 J. Cuatrecasas 11053.

Es casi seguro que esta planta del Sucumbios representa la forma masculina de *C. putumayonis*. Difiere algo del tipo por la consistencia de la hoja y la mayor densidad de la vestidura, variaciones explicables por la adaptación estacional; el ejemplar tipo (femenino), se halló en el interior de un gran bosque sometido a sombrío más o menos denso, en cambio el individuo masculino, del Sucumbios, habitaba en la margen del río, más expuesto a las variaciones meteorológicas y a más prolongados ratos de sequía.

*C. putumayonis* resulta bien caracterizada por el perfil entero de la mitad inferior de la hoja, que, en realidad, sólo presenta las dos hendidas que separan los tres anchos lóbulos superiores, también por la naturaleza de su indumento y por los largos amentos, pendientes de largos pedúnculos, los masculinos sólo por cuatro. Por estos caracteres se diferencia muy bien de *C. Tessmannii* y de *C. Vaglieri*, aparentemente semejantes.

*Cecropia subintegra* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata subcoriacea, orbicularia, 8-9 costis, imago integra sed leviter sinuata, apice breviter lobulata lobulis valde latis rotundatis subito acuminatis mediano 24 cm. lato, sinibus valde obtusis, 12-14 cm. profundis; costa maxima 36 cm. longa, minima 15 cm.; supra obscure viridia leviter scabrida; infra pallido-virescentia minute pubescentia, nervatione rubescenti nervis secundariis ascendentes, 1-2 cm. distantibus. Petiolus medioeris tenuiter pubescens.

*Stipula brevis* rubro-violacea breviter tomentosa, intus pubescens.

Inflorescentiae feminae geminatae. Pedunculus 3-7 cm. longus scabriusculo-puberulentus. Spatha longa rubro-violacea, extus minute tomentulosa et nitida, intus pubescens. Amenta\* feminea quattuor, 9-12 cm. longa, 5 mm. lata, fructifera 28 cm. longa, 8 mm. lata. Pedicelli 2-7 mm. puberulentis-scabriusculi. Achenea ovato-oblonga fusca laevia nitida.

*Typus*: Colombia, Departamento del Valle, Hoya del río Digua; Piedra de Moler, 1000 met. alt., collect. 25-VIII-1943 J. Cuatrecasas 15111. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol de 15-20 met. alt. Tallo 30 cm. diámetro. Ramas terminales verdosas parduscas, puberulento tomentosas y escabrosas con abundantes pelos rígidos ganchudos.

Hoja peltada, subcoriacea, de porte orbicular, con 8-9 nervios primarios, margen aracnoideo y ondulado según los nervios principales, marcándose en la parte superior tres lóbulos anchamente redondeados, bruscamente acuminados de hasta 12-14 cm. de longitud y el central de 24 cm. anchura en su base. Nervio máximo de 36 cm. long., el menor de 15 cm. Haz verde oscuro, ligeramente escabroso, con pelos cortos, agudos, inclinados. Envés verde vivo claro con minúscula pubescencia por cortos pelos curvos; nerviación rojiza, nervios primarios ascendentes, distantes 1-2 cm. Petiolo 32 cm. long., tenuemente pubescente con almohadilla basilar pardo rojiza velutina. Hojas muy tiernas herbáceas, flojas, rojo violáceas.

Estipulas cortas, rojo violáceas, exteriormente con breve tomento, interiormente pubescentes.

Inflorescencias femeninas por pares axilares. Pedúnculo 3-7 cm. long., puberulento áspero, con finos pelos ganchudos. Espata 15 cm. long. con minúsculo tomento, pero brillante, rojo violácea, por dentro pubescente. Amentos femeninos por cuatro, 9-12 cm. long., 5 mm. diám., amarillos, fructificados 28 cm. long., 8 mm. diám. Pedicelos 2-7 mm., puberulentos, ásperos, con finos pelos ganchudos. Aquenios novado oblongos, pardos, lisos, brillantes, 2-2,3 mm. long.

Singular forma específica bien caracterizada por el porte laminar y perfil casi entero de la hoja.

*Cecropia reticulata* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata coriacea, 8 costis robustis striatis, parte superiori usque ad medium in 3-5 lobis majoribus late obovato-rotundatis subite acuminatis vel obtusis fissa, parte inferiori leviter obtuseque trilobata vel tantum sinuata; lobo mediano ab insertione petioli ad apicem 45 cm. longo, 27 cm. lato, lobulo inferiori 29 cm. longo, 17 cm. lato; supra viridia scabrida rugulosa; infra pallido-viridia, nervatione reticulata valde prominenti rubescenti leviter pubescenti; nervis secundariis ascendentibus, 1,5-2,5 cm. distantibus. Petiolus longus striatus tomento albido araneoso plus minus deciduo.

*Stipula acuta* crassiuscula rubescens sed albido-villoso-sericea, intus glabra.

Inflorescentiae masculae geminatae erectae. Pedunculus medioeris albo-tomentoso araneosus. Spatha 8-10 cm. longa teres subite acutiuscula rubescens, intus glabra, extus albo-lanato-tomentosa. Amenta masculina 6 vel 7, sessilia, 6-9 cm. longa, 4 mm. lata; receptaculo hirtio. Perigonium glabrum.

*Typus:* Colombia, Departamento del Valle: Hoya del río Digua, lado izquierdo, Piedra de Moler, 1000 met. alt., colect. 25-VIII-1943, J. Cuatrecasas 15117. (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca).

Arbol de 15-20 met. alt. Tallo de 30 cm. diám. Ramitas terminales parduscas cubiertas por tenue puberulencia parda y de un leve tomento blanco aracnoideo no persistente; desprovistas de pelos rígidos o ganchudos.

Hojas tiernas rígidas, rosadas en el haz, rojo ocráceas en el envés, con peciolo blanco tomentoso. Hojas adultas coriáceas, peltadas; limbo con ocho nervios robustos, estriados, hendido sólo en la parte superior en 3-5 lóbulos anchamente obovados o redondeados, bruscamente acuminados u obtusos, el resto del margen foliar, su parte inferior, presenta solamente tres sinuosidades o lóbulos muy obtusos y poco marcados; lóbulo mayor hasta 45 cm. long. y 27 cm. lat., el menor 29 cm. long., 17 cm. lat., desde el ápice a la inserción del peciolo; superficie central entera en un radio de 21 cm. entre los lóbulos mayores y de 23 cm. entre los lóbulos menores. Haz verde y escabroso, en seco verdoso pardusco, ruguloso, con minúsculos e irregulares pelitos y callosidades puntiformes. Envés verde claro, en seco verdoso ferruginoso claro, con fuerte nerviación reticulada, rojiza, provista de pelos flojos esparcidos, más o menos arañosos. Nervios secundarios ascendentes, distanciados entre 1,5 y 2,5 cm. Peciolo hasta 60 cm. long., estriado, con fino tomento blanco aracnoideo fácilmente separable; giba basilar muy desarrollada y robusta, cubierta por denso tomento rubio y, a su vez, erizado de largos pelos blancos y rígidos de conjunto ceniciento.

Estipula 18 cm. long., aguda, herbáceo crasiúscula, rojiza pero de aspecto blanquecino por el vello blanco sedoso que la cubre, por dentro casi totalmente lampiña, impregnada de mucilago.

Inflorescencias masculinas en parejas axilares de las hojas terminales, erguidas. Pedúnculo de 5-6 cm. long., blanco tomentoso aracnoideo. Espata 8-10 cm. long., cilíndrica, cortamente aguda, rojiza, interiormente lampiña, exteriormente cubierta por un tomento blanco lanoso. Amentos masculinos por seis o siete, sésiles, de 6-9 cm. long. y 4 mm. diám., con el eje erizado. Perianto lampiño.

La *Cecropia reticulata* se diferencia de todas las restantes por la estructura de la hoja, por la vestidura de las ramas terminales, por el número de amentos masculinos sésiles, todo unido a lo blanco tomentoso de los pedúnculos, estipulas y brácteas.

*CECROPIA Plicata* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata crasso-coriacea rigida fragilia, lamina secundum costam et inter nervos secundarios

valde plicata, versus  $\frac{2}{3}$  partes 9-lobata, lobis elliptico-oblongis basim versus paulo angustatis, ad apicem obtusum attenuatis; maximi 28 cm. long., 7,5 cm. lati, minimi 13 cm. long., 7,5 cm. lati; supra pallido-viridia laevia nitida glabra; infra virido-lutescentia glabra nervatione reticulata incrassata inter se profunde et minute alveolata, tantum costa parum puberulenta; nervis secundariis 8-12 mm. distantibus. Petiolus badius tomento albo araneoso deciduo.

Stipula longa acuta violacea tomentulosa et villosa, intus glabra rubro-violacea.

Inflorescentiae feminae geminatae vel solitariae erectae. Pedunculus crassus albo-tomentoso-aracnoideus, 4-5 cm. longus. Spatha crassiuscula teres subito acuminata tomentosa fusco-violacea, intus rubro-violacea glabra. Amenta feminea 2, raro 3 vel 4, sessilia, 8-10 cm. longa, 9 cm. lata albido-ochracea, fructifera patentia crassa atroviolacea, 15-17 cm. longa, 15 cm. lata. Achaenia longa lutescentia laevia ovato-fusiformia basi apiculata apice acuminata.

*Typus:* Colombia, Departamento del Valle; Hoya del río Sanquinini, vertiente izquierda, La Laguna (Correg. Naranjal), bosques 1250-1400 met. alt., colect. 13-XII-1943, J. Cuatrecasas 15469. (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca). (Fig. 1).

Arbol de gran desarrollo con tronco grueso, densamente leñoso; corteza parda rugosa agrietada; robustas y gruesas raíces epigeas pardo oscuras, 1 met. alt.; ramaje copioso. Ramitas terminales pardas o pardo rojizas con peridermo exfoliable con anillos muy juntos y muy hojosas, provistas de escaso tomento pardusco y de un velo blanco aracnoideo deciduo.

Hoja gruesamente coriácea, rígida y frágil, superficie mucho mayor que el contorno por lo cual los lóbulos sufren una flexión a lo largo del nervio medio por una parte, y por otra la lámina se pliega agudamente entre cada dos nervios secundarios, formando un plisado regular muy característico, además, los lóbulos se doblan hacia abajo, inflexión variable según el estado atmosférico. Lámina hendida hasta casi  $\frac{2}{3}$  en nueve lóbulos radiantes más o menos inflexos, elíptico oblongos algo estrechados en la base, atenuados hacia el ápice, obtuso, el mayor 28 cm. long., 7,5 cm. lat., el menor 13 cm. long., 7,5 cm. lat., parte central entera, plisada, en un radio de 8 cm. entre los lóbulos mayores y de 6,5 cm. entre los lóbulos menores; haz verde claro, liso, brillante y lampiño; envés verde amarillento, lampiño excepto en los nervios primarios, apenas puberulentos; nervadura de tercer orden en densa retícula, tan engrosada que los espacios inter-reticulares forman diminutos y profundos alvéolos; nervios secundarios distantes 8-12 mm. Peciolo 30 cm. long., pardusco rojizo claro con finas estriás y velo flojo aracnoideo caedizo; giba basal en gruesa almohadilla rubia, provista de otros pelos blancos, patentes, esparcidos.

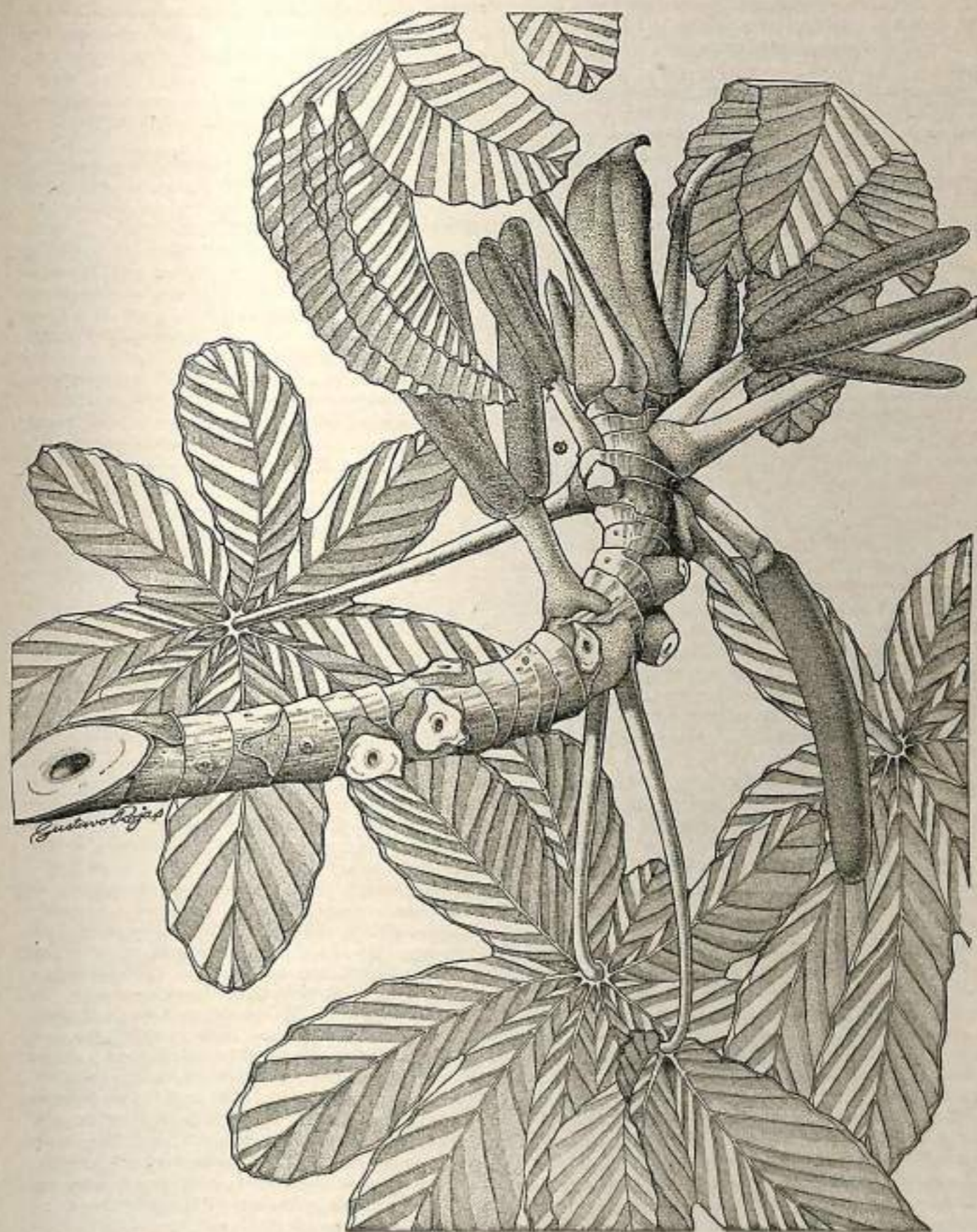


Figura 1.—*Cecropia plicata* Cuatr. Rama terminal provista de hojas e inflorescencias femeninas.

Estipula 16-20 cm. long., aguda, exteriormente violácea oscura, tomentulosa por cortos pelos densos, violáceos o ferrugíneos, más otros largos, finos, blancos, esparcidos, por dentro de color violáceo cárdeno, lampiña.

Inflorescencias femeninas por pares o solitarias en las axilas de las hojas terminales y erguidas. Pedúnculo grueso, blanco, tomentoso aracnoideo, 4-5 cm. long. Espata crasiúscula, 9-11 cm. long., cilíndrica, bruscamente apiculada, tomentosa, violácea oscura, interiormente lampiña, violeta cárdena. Amentos femeninos por dos, raramente tres o cuatro, sésiles pero con un receptáculo común, corto, grueso, blanco aracnoideo por encima del pedúnculo, 8-10 cm. long., 9 mm. lat., ocráceo blanquecinos; fructificados, gruesos, patentes, morado oscuros oculto el tomento, 15-17 cm. long., 15 mm. lat. Aquenios amarillentos, oval fusiformes, lisos, apiculados en la base, finamente acuminados en el ápice, 3 mm. long., 1 mm. lat.

Muy singular especie del grupo de *C. coriacea*, bien diferenciada por la especial estructura foliar, por la forma del aquenio, delgado y afilado en ambos extremos y por el conjunto de los restantes caracteres.

*CROCROPIA TOLIMENSIS* Cuatr., sp. nov.

Folia subcoriacea profunde 10-12-lobata, lobis radiatis obovato-ellipticis oblongis obtusiusculis; maximi 34 cm. longi, 12 cm. lati, minimi 16 cm. longi, 8 cm. lati; supra virido-grisea strigosa tenuissime aracnoidea; infra dense tomento albido-lanato obtecta; nervis secundariis ascendentibus 1-2 cm. distantibus. Petiolus 50 cm. longus striatus tenuiter puberulentus. Stipula mediocris acuminata extus tomentoso-fuscescens et villosa, intus dense villosa-tomentosa.

Inflorescentiae masculae geminatae. Pedunculus 5-8 cm. longus fusco-tomentosus et longe sparseque pilosus. Spatha acuminata, extus fusco-tomentulosa et sparse albo-pilosa, intus dense villosa-tomentosa. Amenta masculina 14-20, receptaculo hirta, 6-12 cm. longa, 3 mm. lata. Perigonium glabrum vel apicem versus rarissimis pilis munitum. Pedicelli 2-6 mm. longi vel ultra, paucissime pilosi.

*Typus:* Colombia, Departamento del Tolima: entre El Fresno y Mariquita, 1150 m. alt. colect. 7-V-1940 J. Cuatrecasas 9397. (Herbario Nacional Colombiano). Planchas I, 4 y II, 5.

Arbol hasta 12 metros de altura, con raíces epigeas. Ramas terminales pardo-verdosas, oscuras, escabrosas al tacto, con abundantes pelos rígidos y ganchedos.

Hojas subcoriáceas, divididas hasta los  $\frac{2}{3}$  o  $\frac{3}{4}$  de su superficie en 10-12 lóbulos obovado elípticos, oblongos, obtusiuscúlos, el mayor de 34 cm. long., 12 cm. lat., el menor 16 cm. long., 8 cm. lat., superficie central continua en un radio de 7,5 cm. Haz verde oscuro y ceniciento, escabroso, cubierto copiosamente de minúsculos pelos de base callosa cónica, rígidos, agudísimos, además tenuísima telaraña de largos y finos pelos esparcidos entrelazados. Envés

blanquecino gracias a un denso tomento lanoso aracnoideo. Nervios secundarios ascendentes, distantes 1-2 cm. Pecíolo 50 cm. long., estriado, débilmente puberulento por cortos pelitos curvos; giba basilar pequeña, rubio ocrácea.

Estipula 14 cm. long., acuminada, exteriormente tomentulosa pardusca y vellosa, interiormente con denso vello tomentoso.

Inflorescencias masculinas por pares. Pedúnculo 5-8 cm. long., pardo tomentuloso más largos pelos blancos esparcidos. Espata 11-14 cm. long., acuminada, exteriormente pardo tomentulosa con pelos cortos, irregulares y otros blancos, largos, menos densos, interiormente con denso vello tomentoso formado por pelos blancos, largos y entrelazados. Amentos masculinos en haces de 14-20, de 6-12 cm. long., 3 mm. lat. con eje erizado. Perianto lampiño con rarísimos y diminutos pelos en el extremo superior. Pedicelos 2-6 mm., o más, con escasas sedas.

Planta del parentesco de *C. aracnoidea* Pittier, difiere de ella, principalmente, por el indumento del envés de la hoja que no es tan gruesamente tomentoso blanquecina y por las espatas pardo rojizas y no blancas o ceniciento tomentosas. Próxima a *C. lectiana* A. Richt., se distingue de ella, también por la naturaleza del indumento y por el menor número de nervios secundarios, en ángulo más agudo. De *C. scabrifolia* A. Richt. se distingue por la mayor profundidad y la menor anchura de los lóbulos.

*CROCROPIA STRIGILOSA* Cuatr., sp. nov.

Folia coriacea radiata obscure viridia, ad  $\frac{3}{4}$  in 10-11 lobulos divisa, lobis obovato-oblongis apice obtusis rotundatis vel parum attenuatis basim versus angustatis; maximi 38 cm. longi, 15-18 cm. lati, minimi 20-21 cm. longi, 9-10 cm. lati; supra obscure viridia strigosa; infra viridia, in sicco virido-grisea, nervatione violacea vel rubescenti parte puberulento-hirtula, reliqua breve tomento araneoso; nervis secundariis ascendentibus, 1-2,5 cm. distantibus. Petiolus longus ocraceo-rubescens striatus puberulento-hirtulus.

Stipula mediocris virido-fuscescens tomentulosa et sericeo-hirsuta.

Inflorescentiae geminatae. Femineae, pedunculo breve fusco-tomentuloso hirsutulo strigoso. Spatha brevis acuminata basi apicem versus lata, extus fuscescens minusculo denseque tomento et sparse pilis albis munita, intus glabra. Amenta feminea quattuor sessilia, 3-3,5 cm. longa, virido-lutescentia, fructifera viridia patula, 6-7,5 cm. longa, 1 cm. lata. Achænia badia nitida subgranulosa.

Inflorescentia mascula pedunculo fusco-tomentuloso striguloso breve. Amenta masculina 20, alba inaequaliter 2-7 cm. longa, 3-4 mm. lata, receptaculo hirta. Spatha acuminata basi angustata virido-rosea tomentulosa et sericeo-hirsuta, intus glabra. Perigonium glabrum. Pedicelli breves, 2-8 mm. longi, tomentuloso-hirsutuli.

*Typus:* Colombia, Departamento del Valle, Hoya del río Calima: El Cairo entre Darién y Mediacano, 1700 m. alt., colect. 6-7-I-1943 J. Cuatrecasas

13939 (individuum femineum), J. Cuatrecasas 13872 (individuum masculum). (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca).

Arbol hasta 15 met. alt., con zancos basilares cortos. Ramitas terminales pardusco verdosas provistas de un tomento diminuto pardo y de pelos blancos, inclinados, curvos, escabrosos.

Hoja coriácea, de aspecto radiado y verdoso oscuro, hendida hasta sus  $\frac{3}{4}$  partes o algo más, en 10-11 lóbulos obovales oblongos, obtusos, redondeados o algo atenuados, en la base estrechados; el mayor 38 cm. long.  $\times$  15-18 cm. lat., el menor 20-21 cm. long.  $\times$  9-10 cm. lat.; parte central continua en un radio de 3-6,5 cm. entre los lóbulos menores y de 8-11 cm. entre los mayores. Haz verde oscuro escabroso, con abundantes pelos callosos cónicos muy agudos, rectos, inclinados o curvos y escasísimos pelos muy tenues en telaraña. Envés verde más claro, en seco grisáceo, nervatione violácea o rojiza, más o menos puberulenta hirtula, en los alvéolos breve y flojo tomento lanoso. Nervios secundarios ascendentes distanciados 1-2,5 cm. Pecíolo 50 cm. long., ocráceo rojizo, estriado, puberulento hirtulo con cortos pelos torcidos e irregulares, esparcidos; giba basilar tomentoso pardo ocrácea.

Estipula 15 cm. long., verdoso pardusca clara, tomentulosa y sedoso hirsuta, por pelos cortos y densos y otros blancos y largos, más esparcidos, interiormente tomentoso hirsuta con pelos blancos, excepto en las viejas glabrescentes.

Inflorescencias femeninas por pares axilares patentes o erguidas. Pedúnculo corto, 1,5-2,5 cm. long., pardo tomentuloso, hirsutulo escabroso. Espata 4,5 cm. long., acuminada, en la base y bajo el ápice ancha, pardusca con tomento minúsculo y denso, más pelos blancos esparcidos, interiormente lampiña. Amentos femeninos por cuatro, sésiles, de 3-3,5 cm. long., verdoso amarillentos, fructificados verdes, divergentes, 6-7,5 cm. long., 1 cm. grueso. Aquenios pardo claros, brillantes, subgranulientos, 2,5-2,8 mm. long. y 1-1,3 mm. lat.

Amentos masculinos por 20, blancos, 2-7 cm. long.  $\times$  3-4 cm. lat., desiguales; eje erizado. Perianto lampiño. Pedúnculo común 6-9 cm. long., pardusco tomentuloso con pelos estrigosos, curvos, esparcidos. Espata 7-9 cm. long., acuminada, en la base más estrecha, verde rosada, tomentulosa y sedoso hirsuta, interiormente lampiña. Pedicelos cortos, 2-8 mm. long., tomentuloso hirsutulos.

*Ejemplares no típicos:*

Colombia, Dep. del Cauca, Hoya del río Piendamó, entre Popayán y Piendamó, 1800 m. alt., colect. 31 dic. 1942, J. Cuatrecasas 13855.

Dep. del Valle, Hoya del río Sanquinini, vertiente izquierda, La Laguna (Correg. de Naranjal), 1350 met. alt., colect. 15 dic. 1943 J. Cuatrecasas 15540 (individuum masculum), J. Cuatrecasas 15550 (individuum femineum).

Departamento del Valle: Quebrada del río Pichindé, afluente del río Pichindé, 1650 met. alt.,

colect. 7-XI-1944 J. Cuatrecasas 18785 (individuum femineum), Cuatr. 18786 (indiv. masculum), Cuatr. 18787 (indiv. femineum).

*Crocopia strigilosa* pertenece a la sección de *C. aracnoidea*, pero difiere de esta especie por el indumento del envés de las hojas y de las espatas, que nunca son blancas. La pubescencia tomentosa de los espacios interreticulares del envés foliar es aún menos densa que en *C. tolimensis*, la cual, entre otras diferencias, presenta también la de las espatas vellosas por dentro, además, mucho mayores que en la especie descrita y con amentos masculinos mucho más largos y delgados.

La planta colectada en Piendamó parece corresponder a *C. strigilosa* si bien tiene diferencias con el tipo atribuibles a habitar en una estación más seca; el envés de la hoja es más densamente hirsutulo en los nervios principales, algo más pelosito en la nervatione y menor el tomento alveolar; los nervios secundarios forman ángulo más agudo, distanciados por término medio en 1,5 cm.; en el ejemplar de referencia las hojas son mayores que en el tipo y las inflorescencias femeninas pueden presentar 5-7 amentos. Este último carácter también lo presentan los otros números no típicos citados, oscilando así entre 4 y 7 el número de amentos femeninos.

El número de lóbulos de la hoja puede variar de 8 a 11, generalmente son obovado elípticos, oblongos, pero varían en la anchura y en la profundidad de las hendiduras, las cuales suelen ser muy acusadas, por lo general de  $\frac{1}{3}$  y aun más de aspecto radiado, raramente son poco profundas con lóbulos anchos (18787); los lóbulos son redondeados o atenuados y obtusos, pero raramente la mayoría de ellos (en una sola hoja) son acuminados (18787). Las medidas dadas, como en todos los casos de estas descripciones, se refieren a la hoja más grande colectada dentro del mismo individuo, y pueden oscilar para el lóbulo mayor entre 37 y 42 cm. long.  $\times$  10 y 18 cm. lat., para el lóbulo menor 14-23 cm. long.  $\times$  6,5-11,5 cm. long. En el haz la naturaleza del indumento sufre pocas variaciones, está cubierto de fuertes pelos callosos y puntiagudos que, a veces, son más cortos y sin punta apreciable; el envés presenta más variación, pues los alvéolos tienen un tomentillo arañoso más o menos denso y las nervationes una pubescencia de pelitos cortos e irregulares que, en algunas formas, son abundantes y largos formando una suave vellosidad verde cenicienta en fresco (15550, 15540, 13855). La distancia entre los nervios secundarios aumenta en las hojas mayores, pero el término medio más frecuente oscila entre 1 y 1,5 cm.; estos nervios suelen presentar en vivo un color rosado violáceo. El pedúnculo de las inflorescencias femeninas es generalmente corto, oscilando entre 1 y 5 cm., el de las masculinas es de 3,5-9 cm. Los amentos femeninos son cortos y gruesos, generalmente digitiformes, rugosos y divergentes, oscilando en longitud de 3 a 6 cm. y los fructificados entre 6 y 11 cm., el diáme-

tro va de 1 a 19 mm., excepcionalmente son mucho menores como ocurre en 15550. Los amentos masculinos oscilan entre 2 y 8 cm. long., siendo muy desiguales en cada haz y cuando son tiernos tienen color amarillo claro o blanquecino; sus pedicelos son generalmente cortos, pero pueden alcanzar hasta 8 mm. long. Las estípulas tienen indumento por fuera, pero por dentro son solo en parte pubescentes. Las espatas de color purpúreo o pardo rosadas, son tomentoso hirsutas e interiormente lampiñas; sólo las masculinas del n° 15540 presentan pequeñas fajas sedosas. Este carácter determina para el ejemplar de referencia la consideración taxonómica de variedad, unido al de la pequeñez de las espatas y amentos femeninos así como al envés foliar más veloso tomentoso.

La especie presenta también raíces epigeas cortas, pero alcanzan hasta un metro de altura. Las ramas terminales son de color pardo oscuro o negro, con tomento denso y pelos rígidos inclinados, ganchudos, estrigosos; pero hacia abajo el tomento y la pelosidad se va perdiendo, el color se torna más claro y la corteza rugulosa y a veces escamosa. Las hojas muy tiernas son violáceo parduscas o purpúreas, luego rosadas, a veces verde violáceas.

*Cecropia megastachya* Cuatr., sp. nov.

Folia magna crasso-coriacea rigida fragilia viridia, in sicco ochraceo-ferruginea, profundissime 10-11-lobata, lobis parum curvato-reflexis elliptico-oblongis attenuatis obtusiusculis; maximi ab insertione petioli ad apicem 85 cm. longi, 26 cm. lati, minimi 52 cm. longi, 22 cm. lati, margine leviter sinuata; supra levia, subrugulosa seminivida glabra; infra 10-11 costis validis crassis compressis glabris, nervis secundariis ascendentibus distantibus glabris, venulis transversis et reticulo crassiusculis glabris, alveolis angustis depressis minutissime pilosis. Petiolus valde longus validus striato-sulcatus minutis pilis sparsis, tomento lanato araneoso deciduo, et copiosis longis pilis rigidis patentibus pungentibus armatus.

Stipula subcoriacea rubro-violacea vel purpurea, satis longa, acuta acuminata, extus valde hirsuta, intus glabra vel parum pilosula.

Inflorescentia axillares solitariae; mascula pedunculo robusto valde hirsuto-pungenti. Spatha longa teres acuminata rubro-violacea tomentulosa et pungente hirta, intus glabra. Amenta mascula 12-16 satis longa (30 cm.), 6 mm. diám. Perigonium glabrum vel sparsissimis pilis.

Pedunculus femineus crassus longus valde hirsuto-pungens. Spatha longa acuminata dense albotomentosa et pungente-hirta, intus glabra. Amenta feminea longa, lutescentia luteo-virescentia scabra; fructifera magna cylindrica ochracea ad 60 cm. longa, 3 cm. crassa. Achania lanceolata acuta ochracea nitida longa.

Typus: Colombia, Departamento del Valle, Hoya del río Digua, lado izquierdo: Piedra de Moler,

bosques 1000 met. alt. colect. 19-VII-1943, J. Cuatrecasas 14910. (Colección de la Comisión de Botánica de la S. de A. del Valle del Cauca). Plancha V, 4.

Arbol grande de base lisa sin zancos. Tallo poco ramificado. Ramas terminales verde parduscas u ocráceas, gruesas, 10 cm. diám., con anchos compartimentos mirmecófilos, grandes cicatrices triangulares y gránulos callosos cicatriciales. Ramitas, peciolo, pedúnculos y otros órganos provistos de abundantes pelos rígidos, agudísimos, patentes, 1-3 celulares, muy punzantes de hasta 5 mm. long.

Hoja gruesamente coriácea, rígida y frágil, verde, en seco ocráceo ferruginoso claro, de gran tamaño, alcanzando 1,5 met. de diámetro hendida  $\frac{1}{8}$ - $\frac{3}{8}$  en 10-11 lóbulos elíptico oblongos, atenuados hacia el extremo, obtusiusculos extendidos y algo curvado reflejos; el mayor 85 cm. long., 26 cm. lat., el menor 52 cm. long., 22 cm. lat., parte central entera en una extensión radial de 9-10 cm.; margen ligeramente ondulado. Haz liso o subruguloso, semibrillante, lampiño, en hojas tiernas cubierto de tenue velo aracnoideo blanco. Envés con los 10-11 nervios primarios formando estrella, robustísimos, 10 mm. gruesos, lateralmente comprimidos, lampiños; nervios secundarios ascendentes, paralelos, separados en 3 cm., lampiños; nervios de tercer orden transversales, finos y paralelos marcan con los restantes diminuta reticulación relativamente gruesa formando alvéolos estrechos y profundos provistos de microscópicos pelos. Peciolo 1 met. long., robusto, con gruesa médula parenquimática, profundamente asurcado de estrías redondeadas, con escasos y minúsculos pelos tomentosos, otros finos en blanca telaraña separable y abundantes pelos rígidos, agudísimos, punzantes, erizados, más densos hacia la base y en el ápice en donde forman una nutrida corona; giba basal densamente rubio-tomentosa.

Estípula subcoriácea, en el individuo masculino rojo violácea, hasta 60 cm. long., aguda y acuminada, exteriormente hirsuto erizada, en algunos puntos blanco aracnoidea, interiormente lampiña con escasos pelos; en el individuo femenino purpúrea, interiormente lampiña y cárdena.

Inflorescencias masculinas inclinadas o péndulas, solitarias; pedúnculo robusto, 11-12 cm. long., con cortos pelitos puberulentos, densamente erizado de fuertes pelos punzantes de 3 mm. Espata 35 cm. long., cilíndrica, acuminada, rojo violeta con tomento blanco, fino, aplicado y además erizada de abundantes pelos punzantes, interiormente lampiña. Amentos masculinos en haces de 12-16, largos hasta de 30 cm., longitud variable en el mismo haz, 6 mm. diám., en seco; eje densamente hirsuto. Perigonio lampiño, con muy raros pelitos en su extremo.

Inflorescencias femeninas solitarias, colgantes. Pedúnculo grueso, de 9-7 cm. long. en las fructificadas 15-18 cm. long., igualmente fuertemente erizado. Espata de unos 40 cm. long., acuminada, densamente blanco tomentosa y erizada por fuera, lampiña interiormente. Amentos femeninos por



*Cecropia telechalba* Cuatr. Aspecto de la terminación de una rama, con las bases y amovadillas peciolares, una inflorescencia masculina, la yema con su estípula terminal y el envés blanco de una hoja muy tierna.

dos, raramente por tres, 35 cm. long., amarillentos o amarillo verdoso claro, ásperos por copiosas granulaciones callosas del perianto; fructificados de gran desarrollo, cilíndricos, de color ocre, hasta 60 cm. long. y 3 cm. grueso. Aquenios lanceolados, agudos, ocráceos, brillantes, de 5 mm. long. y 1-1,3 mm. lat.

Especie tan singular por el detalle de los caracteres descritos y por el conjunto de los mismos, que no puede ser confundida con ninguna otra.

*CECROPIA MARGINALIS* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata membranacea ampla usque ad medium 8-lobata, lobis ovato-acutis, minores rotundatis obtusis, margine tenuissime sinuata; maximi ab insertione petioli ad apicem 50 cm. longi, 28 cm. lati, minimi 17 cm. longi, 7 cm. lati; supra viridia, in sicco obscure ochracea, imago glabra sed tenuissime puberulenta et leviter scabrada; infra albotomentosa nervis primariis secundariisque bene eminentibus pubescenti-hirsutis venulis hirtis inter reticulum albo-lanato-arachnoidea; nervis secundariis ascendentibus, distantibus. Petiolus striatus pubescente-hirsutus.

Stipula lutescens longa extus pubescente-hirta, intus glabra.

Inflorescentia feminae geminatae. Pedunculus minute tomentosus, plus minus hirsutulo-scabrosus. Spatha extus tomentulosa intus glabra. Amenta feminea quattuor sessilia, 7-8,5 cm. longa, fructifera 20 cm. longa, 8 mm. crassa. Achenia brevia ovato-elliptica fusciscentia nitida.

*Typus:* Colombia, Comisaría del Putumayo; márgenes del río Putumayo, entre la desembocadura del Gámués y Puerto Asís, 270 met. alt., colect. 21-XII-1940 J. Cuatrecasas 11243. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol de gran desarrollo. Ramas terminales pardas con abundantes pelos rígidos, curvos, escabrosos.

Hoja membranosa, amplia, peltado lobada hasta la mitad en ocho amplios lóbulos aovado agudos, los inferiores redondeados, obtusos, margen tenuemente sinuado; el mayor de 50 cm. long., 28 cm. lat., el menor 17 cm. long., 7 cm. lat., parte media entera en un radio de 12-27 cm. Haz verde ocráceo oscuro en seco, tenuísimamente puberulento y rudo, por gránulos microscópicos muy esparcidos, aparentemente lampiño. Envés blanco tomentoso; nervios primarios y los secundarios, muy marcados, pubescente hirsutos, los de tercer orden también manifiestos e hirtos, el resto es blanco lanuginoso. Nervios secundarios distantes en 3 cm. Pecíolo 40 cm. long., estriado pubescente hirsuto.

Estípula amarillenta, larga 31 cm. long., exteriormente pubescente hirta, por dentro lampiña. Pedúnculo de la inflorescencia femenina de 5-9 cm., con diminuto tomento y más o menos hirsuto escabroso. Espata 11 cm. long., exteriormente tomentulosa con diminutos pelitos más otros largos esparcidos, interiormente lampiña. Amentos femeni-

nos por cuatro, sésiles, de 7-8,5 cm. long., fructificados 20 cm. long. y 8 mm. diám. (en seco). Aquenios oval elípticos, pequeños, parduscos, brillantes, marginados, 1,5 mm. long.

Esta nueva especie es afín a *C. robusta* y difiere especialmente por la estípula amarillenta (no roja), por los lóbulos menos profundos con apariencia de gran fronde solo lobada, por los amentos florales y espatas más cortos y sésiles y por los pedúnculos escabrosos.

*CECROPIA HORMIGANA* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata membranacea ampla cum parte media 8-lobulata, lobulis obovato-orbicularibus subite apiculatis, basim versus angustatis sinibus obtusis; maximi ab insertione petioli ad apicem 62 cm. long., 29 cm. lat., minimi 27 cm. long., 17 cm. lat.; supra viridia, in sicco fusciscentia, strigosa; infra cinereo-tomentosa; nervatione pubescente-hirta, reliqua crassiuscule tomentoso-lanata; nervis secundariis ascendentibus satis distantibus. Petiolus longus virido-ochraceus striatus dense hirsutus.

Stipula viridis utrinque hirsuto-sericea.

Inflorescentia feminea geminata axillares. Pedunculus longus hirsuto-scabridus. Spatha alba juveniles dense hirsuto-tomentosa sericea. Amenta feminea 4, sessilia, fructifera 10-12 cm. longa, 19 mm. crassa. Achenia longa oblonga acuta nitida granulosa.

*Typus:* Colombia, Comisaría del Putumayo, selva higrófila del río San Miguel o Sacumbios, Quebrada de la Hormiga (afluente izquierda), 290 met. alt., colect. 17-XII-1940 J. Cuatrecasas 11141. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol 8 met. alt. Tallo 10 cm. diám., base con raíces epigeas. Hoja membranosa, peltada, amplia, sólo hendida hasta la mitad restando una gran superficie entera central; 8 nervios primarios con sendos lóbulos obovales orbiculares, bruscamente apiculados, angostados en su base formando obtusas comisuras; el mayor 62 cm. long. y 29 cm. lat., el menor 27 cm. long., 17 cm. lat., superficie central entera en un radio de 13 y 27 cm. interlobulares. Haz verde, en seco pardusco, estrigoso, con finos, rígidos y agudos pelos curvos, esparcidos. Envés ceniciento tomentoso; nervatione pubescente hirta y fondo gruesamente tomentoso aracnoideo. Nervios secundarios ascendentes, distanciados hasta 3-4 cm. en las hojas mayores. Pecíolo 58 cm. long., verdoso ocráceo, estriado, densamente hirsuto; giba basal tomentoso hirsuta, tomento rubio y pelos largos patentes blancos.

Estípula verde, cuando tierna densamente hirsuto sedosa por ambas caras.

Inflorescencia femenina por pares axilares con pedúnculo de 10-15 cm. long., hirsuto escabroso, con pelos rígidos, ganchedos. Espata blanca, las tieras densamente tomentoso sedoso hirsutas, exteriormente, con algunos pelos por dentro. Amentos femeninos por 4, sésiles, fructificados de 10-12 cm. long. y 9 mm. diám. (en seco). Aquenios oblongos,

agudos, brillantes, granulados, 2,6-3 mm. long., 1 mm. lat.

Hermoso árbol de grandes hojas laminares, extendidas, sólo lobuladas, muestra su mayor afinidad con *C. paranaensis* Huber, pero es diversa por los amentos más cortos, por los pedúnculos más largos y escabrosos y por el envés de la hoja que no es blanco. De *C. stenostachya* Warb. se aparta por los nervios secundarios más distantes, envés menos densamente tomentoso (es aracnoideo) y por los amentos más largos y delgados. De *C. marginalis* se distingue bien por las espátas blanco vellosas o blanco tomentosas, por la estipula tomentoso vellosa por dentro, por los amentos fructificados más cortos y más gruesos, los pedúnculos más largos y aquenios largos, casi lanceolados. El porte de los árboles es parecido al de esta última especie dada la semejanza de la hoja poco hendida y de efecto laminar; el haz es estrigoso y el envés menos densamente tomentoso.

*CECROPIA ANDINA* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata coriacea, ad medium in 8-9 lobulis divisa, lobis obovatis attenuatis acutis basim versus angustatis; maximi ab insertione petioli ad apicem 34,5 cm. longi, 16 cm. lati, minimi 16 cm. longi, 6,5 cm. lati; supra viridia, in sicco pallido-fuscescentia, rugulosa hispida laud scabrida; infra virido-cinerea nervatione tomentoso-sericea reliqua modice lanulato-tomentosa; nervis secundariis ascendentibus distantibus 1-1,5 cm. Petiolus 26 cm. longus, striolulatus glaber.

Stipula longa pallido-viridis paulo rosea, extus glabra intus dense villosa-sericea.

Pedunculus femineus levis glaber. Spatha pallido-viridis paulo rosea membranacea utrinque glabra. Amenta feminea quattuor 12-14 cm. longa, fructifera 32 cm. longa, 1 cm. crassa. Achænia breviter subelliptica lævia nitida fusco-rubescens. Pedicelli crassi glabri.

*Typus:* Colombia, Comisaría del Putumayo, alta cuenca del río Putumayo; Valle de Sibundoy, lado sur, 2200 met., alt., colect. 3-1-1941 J. Cuatrecasas 11662. (Herbario Nacional Colombiano).

Árbol grande, sin hormigas.

Hoja coriácea, peltada, laminar extendida, hendida hasta poco más de su mitad en 8-9 lóbulos obovales atenuados, agudos, estrechados hacia la base, el mayor 34,5 cm. long., 16 cm. lat., el menor 16 cm. long., y 6,5 cm. lat., parte central entera en un radio de 16 cm. entre los lóbulos mayores y de 6,5 cm. entre los menores. Haz verde, en seco pardusco claro, ruguloso, hispido por pelos finos, agudos, largos, rectos, o torcidos, no escabrosos, poco densos. Envés verdoso cinéreo claro, tomentoso sedoso con pelos sedosos, finos, agudos, rectos o algo torcidos, abundantes en la nerviación y tomento lanuginoso poco denso en los alvéolos. Nervios secundarios ascendentes, distanciados en 1-1,5 cm. Pecíolo 26 cm. long., poco profundamente estriado lampiño.

Estipula de 26 cm. long., verde clara, algo rosada, exteriormente lampiña, por dentro densamente vellosa sedosa.

Pedúnculo de la inflorescencia femenina liso, lampiño, 6-8 cm. long. Espata verde clara algo rosado, 15 cm. long., membranosa, lampiña por ambos lados. Amentos femeninos por cuatro, raramente tres, de 12-14 cm. long., los fructificados de 32 cm. long., 1 cm. diám. Aquenios elípticos, lisos brillantes, pardo rojizos, 1,5 cm. long., 1 mm. lat. Pedicelos crasos, lampiños.

La especial estructura de la hoja, unida al conjunto de los restantes caracteres distingue esta especie de todas las demás *Cecropia*.

*CECROPIA VIRGUSA* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata membranacea rigida 3-lobulis grandibus 2 lateralibus minoribus 2 inferioribus brevioribus, late ovatis subite apiculatis; maximi ab insertione petioli ad apicem 45 cm. longi, 24 cm. lati, minori 19 cm. longi, 12 cm. lati, centro laminarum integrorum in radium ad 14-25 cm. ampliatis; supra obscure viridia nitida imago glabra lævia vel tenuissimè et minutissimè strigulosa; infra cinereo-albida, dense tomentosa; nervis secundariis ascendentibus distantibus. Petiolus striatus pubescente araneosus.

Stipula mediocrius extus tomentoso-villosa albida, intus dense villosa-sericea.

Inflorescentia mascula geminata pedunculo 7-13 cm. longo strigosa pilis rigidis hamatis et pilis longis sericeis araneosis. Spatha rosea acuminata copioso tomento albo-villoso, intus dense tomentoso albo-sericeo. Amenta masculina quattuor, raro 3 vel 2 sessilia, 6-9 cm. longa, 4 mm. crassa; receptaculo hirto. Perigonium breve apice ciliatum.

Inflorescentia femina geminata. Pedunculus virido-purpureus tomentulosus strigosus, 10-13 cm. longus. Spatha acuminata roseo-albescentia dense albo-tomentosa hirsuta, intus dense albo-tomentoso-sericea. Amenta feminea 2 ochracea, 5,5-6 cm. longa, 4-5 mm. lata, fructifera 9 cm. longa, 9 mm. crassa. Achænia mediocrius ochracea nitida trigono-elliptica apiculata acuta tuberculata.

*Typus:* Colombia, Departamento del Valle, Costa del Pacífico, río Yurumanguí, entre El Aguacate y Quebrada de la Yuca, 10-40 met. alt., colect. 8-11-1944 J. Cuatrecasas 16093 (individuum masculinum). (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle del Cauca).

Colombia, Departamento del Valle, río Calima (región del Chocó): La Trojita, 40 met. alt., 5-III-1944 colect. J. Cuatrecasas 16716 (individuum femineum). (Colección de la Comisión de Botánica de la S. de A. y F. del Valle del Cauca).

Colombia, Departamento del Valle, Costa del Pacífico; río Cajambre: Barco, 80 met. alt., colect. 30-IV-1944 J. Cuatrecasas 17266, individuum masculinum. (Colección de la Comisión de Botánica de la S. de A. y F. del Valle del Cauca).

Árbol de 8 a 12 met. alt., con ramas escasas, divaricadas. Raíces epigeas robustas y comprimidas lateralmente, hasta de 50 cm. alt. Tallo 10-12 cm. diám., con corteza ocrácea y cicatricosa, madera blanca. Ramas terminales negruzcas, con pelos rígidos, curvos, escabrosos, hacia abajo más grises y rugosos y menos escabrosos hasta llegar a ser lampiñas.

Hojas membranosas o subcoriáceas, rígidas, planas, laminares, peltadas, simétricamente lobuladas en 3 lóbulos grandes, ovales, bruscamente apiculados, otros dos laterales patentes, menos profundos y dos inferiores separados por ligera sinuosidad; la mayor hendidura no alcanza a la mitad de la lámina. Radio del lóbulo mayor de 42-59 cm. long. y 23-31 cm. lat., el del lóbulo menor 18-26,5 cm. long. y 12-14 cm. lat., parte laminar central entera en una extensión de 24,5-31 cm. entre los lóbulos mayores y de 11,5-17 cm. entre los menores. Haz verde o verde grisáceo oscuro, brillante, lampiño o tenuemente escabroso por muy diminutos callos puntiformes agudos, no apreciables a simple vista. Envés ceniciento blanquecino o verdoso ceniciento, con nervios verde pálidos o rosados y un denso tomento lanoso aracnoideo que cubre también levemente la nerviación. Nervios secundarios ascendentes, perdidos hacia la parte central, pero hacia arriba bien marcados y distanciados entre 3 y 1,5 cm. Pecíolo 36-38 cm. long., estriado pubescente y blanco aracnoideo, a veces algo áspero por pequeños pelos escabrosos (nº 16716); almohadilla basilar pequeña, pardo oscura y estrigosa por presentar pelos rígidos y curvos.

Estipula de 18-34 cm. long., blanco rosada, exteriormente blanco tomentoso vellosa, interiormente con denso tomento blanco sedoso.

Inflorescencias masculinas por pares axilares. Pedúnculo 7-13 cm. long., tomentoso y escabroso por pelitos rígidos, curvos o ganchudos. Espata 7-10 cm. long., acuminada, blanco rosada, por fuera densamente blanco tomentoso vellosa, interiormente con grueso tomento sedoso, blanco. Amentos masculinos por cuatro, raramente menos, sésiles, 6-9 cm. long., 4 mm. lat. Eje erizado. Perianto corto, erizado en el extremo.

Inflorescencias femeninas geminadas, axilares (nº 16716), pedúnculo verdoso purpúreo, tomentoso escabroso, 10-13 cm. long. Espata 6 cm. long., acuminada, rosado blanquecina, densamente blanco tomentoso, hirsuta, interiormente con denso tomento blanco sedoso. Amentos femeninos ocráceos, por dos, 5,5-6 cm. long. y 4-5 mm. lat., fructificados 9 cm. long., y 9 mm. diám. Aquenios ocráceos, brillantes, trigono elípticos, apiculados, agudos, tuberculosos, 2 mm. long., 1 mm. lat.

*C. virgusa* es polimorfa pero presenta caracteres diferenciales magníficos sobre las restantes especies de guarumos. Se reconoce a primera vista por sus amplias hojas extendidas con lóbulos poco profundos, blanquecinas por el envés y brillantes por el haz, por las estipulas y espátas tomentoso vellosas,

por la giba peciolar estrigosa, por sus 4 amentos masculinos por dos femeninos y por la estructura foliar.

La corteza de esta especie presenta un mucilago abundante, razón de varias aplicaciones a que se destina la "virgusa". Así, las tiras de corteza tierna se usan para lubricar los trapiches, los tallos se emplean en forma de rodillos para rodar grandes canoas, trozas y otros objetos pesados, facilitándose o posibilitándose así su transporte por tierra. También se usa la corteza de esta especie en infusión como remedio en curandería popular. En las tres localidades referidas y en otras no citadas, recibe esta *Cecropia* el nombre vulgar de "virgusa".

*CECROPIA EXIMIA* Cuatr., sp. nov.

Folia grandia coriacea radiata profunde 7-lobata, lobis late elliptico-lanceolatis acutis vel obtusis; maximi 48-65 cm. longi, 23-30 cm. lati, minimi 23-30 cm. longi, 15-18 cm. lati; supra virido-cinerea vel cinerea, nervatione eminenti tenuissime aracnoideo-pilosula, alveolis tomentoso-aracnoideis; nervis secundariis ascendentibus distantibus 2-4 cm. Petiolus longus crassus striatus tomentoso-aracnoideus.

Stipula longa acuminata rosea minute-tomentosa et sparsis pilis albis, intus dense tomentoso-sericea.

Inflorescentia femina geminata erecta. Pedunculus 5-12 cm. longus robustus scabridus. Spatha 9-12 cm. longa acuminata extus rubra vel rosea minute tomentosa et villosa, intus glabra. Amenta feminea lutescentia 4-6, erecta, 5-9 cm. longa, 5-8 mm. lata, fructifera lutea 8-13 cm. longa 1 cm. crassa divaricata. Achænia elliptico-trigona tuberculosa ochracea acuta. Pedicelli crassi 5-10 cm. longi glabri.

*Typus:* Colombia, Departamento del Valle, río Calima (región del Chocó), La Trojita, 30 met. alt. colect. 7-III-1944 J. Cuatrecasas 16830. (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle del Cauca).

Otro ejemplar: Colombia, Departamento del Valle, Costa del Pacífico, río Yurumanguí; entre El Aguacate y Quebrada de la Yuca, 20-40 met. alt. colect. 8-III-1944 J. Cuatrecasas 16096. (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle del Cauca).

Árbol de gran desarrollo, de unos 25 met. alt., con raíces epigeas tabulares, robustas, hasta 2 met. alt., frecuentemente ramosas. Tallo 30 cm. diám., recto, de corteza granulosa, grisácea, en sección color sepia, sólo ramificado en la parte terminal formando un sobrio pseudo verticilo. Madera blanca. Ramas gruesas, pardo rojizas, escamosas, escabrosas.

Hojas grandes coriáceas con profundos segmentos radiantes extendidos; hendida hasta más de sus tres cuartas partes según siete nervios principales en otros tantos lóbulos anebamente elíptico lanceolados, agudos, a veces obtusos. Lóbulo mayor de 48-65 cm. long. y 23-30 cm. lat., lóbulo menor de



23-30 cm. long. y 15-18 cm. lat., parte central entera en una extensión radial de 13-15 cm. entre los lóbulos mayores y de 11-17 cm. entre los lóbulos menores. Haz verde, brillante, lampiño y liso. Envés verde ceniciento o ceniciento con nerviación, incluso la fina retícula, bien marcada y sólo muy tenuemente o parcialmente cubierta de finos pelos aracnoideos; alvéolos con tomento aracnoideo. Nervios secundarios ascendentes, distanciados en 2-3 cm., en hojas muy grandes hasta 4 cm. Pecíolo 60-70 cm. long., grueso, con medula gruesa, estriado, rojizo, cubierto de un tomento blanco arañoso separable; almohadilla basilar tomentosa, rubia, con escensos pelos blancos.

Estípula de 30-33 cm. long., acuminada, rosada, con diminuto tomento y otros pelos blancos esparcidos exteriormente, por dentro densamente tomentoso sedosa.

Inflorescencias femeninas por pares, erguidas. Pedúnculo de 5-12 cm. long., robusto, escabroso, con pelos recios, curvos o ganchudos. Espata 9-12 cm. long., acuminada, exteriormente roja o rosada, provista de denso y diminuto tomento de pequeños pelitos retorcidos y de otros largos blancos, esparcidos; interiormente lampiña. Amentos femeninos amarillos, por 4-6, erguidos, 5-9 cm. long., 5-8 mm. lat., los maduros divaricados, amarillos, 8-13 cm. long., 1 cm. lat. Aquenios elíptico trigonos, tuberculosos, ocráceos, agudos, 2 mm. long., 1 mm. lat. Pedicelo grueso, 5-10 mm. long., lampiño.

*C. esimia*, árbol grande, sobrio, con tronco cilíndrico y ramas acandelabradas, erguidas, rematadas por frondosos penachos de grandes hojas digitadas radiantes, es especie bien caracterizada; por el haz foliar lampiño y el envés con diminuto tomento ceniciento, por los pedúnculos escabrosos, por los amentos más cortos y gruesos, espatas más cortas, pedicelos más largos y lampiños y por el número de amentos, se distingue de su próxima pariente *C. robusta*. Otra especie afín de la cual se diferencia claramente es *C. marginalis*.

*Cecropia pacis* Cuatr., sp. nov.

Individuum femineum: Folia subcoriacea profunde 8-10-lobata, peltata, radiata. Lobulis obovato-ellipticis, elongatis obtusis; maximi 45 cm. longi, 18 cm. lati, minimi 22 cm. longi, 11 cm. lati; supra viridia scabrosa; infra albescentia dense tomento compresso lanuginoso, nervatione puberulo-hirta rosea, nervis secundariis ascendentibus numerosis 1 cm. distantibus. Petiolus longus, puberulentus.

Stipula virido-albicans, longa, leviter puberulo-tomentosa, intus pilis sericeis sparsis.

Inflorescentia femineae geminatae axillares erectae. Pedunculus 13-22 cm. longus robustus tomentosus scabridus et aracneus. Spatha albo-tomentosa subite acutata, intus dense tomentoso-villosa. Amenta feminea quattuor, 9-12 cm. long., tomentosa haud scabrida, fructifera pendula 24-28 cm. long., 1 cm. crassa, Pedicelli robusti, 8-11 mm. longi, la-

vi plus minus aracneus. Achaenia ochracea nitida subtuberculosa oblonga compressa.

Typus: Colombia, Comisaría del Putumayo, márgenes del río Putumayo entre la desembocadura del Guamués y Puerto Asís, 270-260 met. alt., colect. 21-XII-1940 J. Cuatrecasas 11244. (Herbario Nacional Colombiano).

Individuum masculinum: Folia membranacea peltata radiata ad  $\frac{2}{3}$  fissa, 8-9 lobulis elliptico-oblongis acutiuscula latis; maximi ab insertione petioli ad apicem, 35 cm. longi, 12,5 cm. lati, minimi 17,5 cm. longi, 8 cm. lati; supra viridia scabriuscula et minutissime aracnoidea; infra albicantia compressa tomentoso-aracnea; nervatione minute pubescenti aracneaque; nervis secundariis ascendentibus approximatis. Petiolus striatus minute pubescens et aracneus.

Stipula mediocria acuta extus albo-lutescens dense et compressa tomentosa, intus tomentoso-sericea.

Inflorescentia masculina geminata. Pedunculus albescentis tomentoso-aracneus. Spatha acutiuscula alba lanato-tomentosa intus tomentoso-sericea. Amenta masculina 15-16, subcapillaria 8-13 cm. long., 2 mm. lat. Perigonium glabrum; receptaculum hirtum. Pedicelli 3-10 mm. longi, glabri.

Frontera colombo-ecuatorial, selva ligrofila del río San Miguel o Sueumbios, orilla del río entre los afluentes Conejo y Horniga, 300 met. alt. colect. 15-XII-1940 J. Cuatrecasas 11068. (Herbario Nacional Colombiano). Planchas I, 2 y II, 4.

Ejemplar femenino: Arbol grande. Ramas verdoso parduscas, densamente tomentulosas y estri-gosas.

Hojas subcoriáceas, profundamente divididas en segmentos radiantes que blanquean por debajo. Lóbulos en número de 8-10 obovado elípticos, alargados, obtusos, el mayor de 45 cm. long., 18 cm. lat., el más corto de 22 cm. long. y 11 cm. lat., parte central entera en una superficie radial de 3,5-7,5 cm. Haz verde, escabroso por abundantes y minúsculos callitos, con escasos pelos inclinados. Envés blanquecino por un denso tomento aracnoideo comprimido; nervios puberulentos hirtos, rosados, los secundarios ascendentes, numerosos, distanciados en más o menos 1 cm. Pecíolo 60 cm. long., puberulento, con diminutos pelos y otros finos patentes, esparcidos; giba basilar en almohadilla densamente tomentosa, rosado rubia.

Estípula verdoso blanquecina, 26 cm. long., tenuemente puberulento tomentosa, por dentro con pelos sedosos esparcidos.

Inflorescencias femeninas geminadas en las axilas de las hojas superiores, erguidas al principio, luego péndulas. Pedúnculo 13-22 cm. long., robusto, escabroso, tenuemente tomentuloso, con pelos patentes ganchudos y otros finos aracnoideos. Espata blanco tomentosa, 15 cm. long., bruscamente aguda, interiormente densamente tomentoso vellosa. Amentos femeninos por cuatro, 9-12 cm. long., tomentosos, no escabrosos, fructificados de 24-28 cm.



*Cecropia telealba* Cuatr. Aspecto y posición normal de una hoja joven.

(Foto Cuatr.)

long., 1 cm. lat. Pedicelos robustos 8-11 mm. long., lisos, más o menos aracnoideos. Aquenios ocráceos, brillantes, subtuberculosos, oblongos o casi rectangulares, comprimidos, 2,5 cm. long., 2 cm. lat. (n° 11244, typus).

Ejemplar masculino: Arbol de 12 met. alt. Tallo 10 cm. diám. Ramas terminales parduscas, densamente escabrosas.

Hoja membranosa hendida hasta dos tercios en 8-9 lóbulos radiados, elípticos oblongos, anchos, acutiúsculos; el mayor de 35 cm. long., 12,5 cm. lat., el menor de 17,5 cm. long., 8 cm. lat.; parte central entera en una extensión radial de 4-12 cm. Haz verde, en seco verde grisáceo, escabrosito, con numerosos microscópicos, tuberculitos callosos cónicos y tenuísima y microscópica telaraña. Envés blanquecino con tomento aracnoideo comprimido; nervios con tenue telaraña y diminuta pubescencia, los secundarios ascendentes, distanciados 4-12 mm. Pecíolo 33 cm. long., estriado, aracnoideo y con corta pubescencia; giba basilar rosado rubia, compacta, aterciopelada.

Estípula de 18 cm. long., aguda, exteriormente blanco amarillenta con denso tomento comprimido, por dentro tomentoso sedosa.

Pedúnculo de la inflorescencia masculina de 9-10 cm. long., finamente tomentoso aracnoideo, blanquecino. Espata de 13 cm. long., acutiúscula, blanca, lanoso tomentosa, interiormente tomentoso sedosa. Amentos masculinos 15-16, muy delgados, 8-13 cm. long., 2 mm. lat. Perianto lampiño. Eje erizado. Pedicelos 3-10 mm. long., lampiños. (n° 11068).

*C. pacis* es un árbol esbelto de las orillas de los ríos Putumayo y Sucumbios, que se caracteriza, distinguiéndose claramente de sus afines, por la forma de las hojas digitadas con nervios secundarios aproximados, por los caracteres de las estipulas, espatas, de los largos amentos fructificados y por la delgadez de los amentos masculinos, casi capilares.

El individuo masculino estudiado (11068) se distingue del femenino (11244) por la hoja menor, membranosa, con divisiones menos profundas y por los pedúnculos, nervios y pecíolos que carecen de los pelos larguitos rectos, curvos o ganchudos que se acusan en el n° 11244, especialmente en el pedúnculo. Estas diferencias me hicieron creer primero en una diversidad específica, habiendo denominado el ejemplar masculino *Cecropia sucumbiensis* (typus 11068), no obstante un examen más profundo de todos los ejemplares, considerando el margen de polimorfismo que se ofrece en el género me ha llevado al convencimiento de que los dos números citados correspondientes a dos individuos de sexo distinto corresponden a la misma especie, *C. pacis*.

*Cecropia pacis* fue estudiada y descrita por el autor el día 7 de mayo de 1945, en los precisos momentos en que era anunciada la negociación efectiva de la paz en Europa. A la paz auténtica dedico

esta especie en recuerdo de tal fecha, con un voto vehemente: el de que la paz que alborea sea fraternal, justa, universal y perenne.

*CECROPIA IRAGUENSIS* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata coriacea profunde 9-10-lobata, lobis oblongis basi angustatis apicem versus attenuatis acutis vel obtusis; maximi 32 cm. longi, 10 cm. lati, minimi 16 cm. longi, 4,2 cm. lati; supra virido-grisea densissime scabrida; subtus cinerea nervatione pilosiuscula, reliqua compresso-tomentosa; nervis secundariis ascendentibus 1-1,5 cm. distantibus. Petiolus hirtulo-scabrosus.

Stipula mediocria acuminata utrinque hispido-tomentosa.

Inflorescentiae feminae geminatae axillares. Pedunculus tomentulosus hirsutulus plus minus scabridus. Spatha acuminata tomentulosa hispida intus glabra. Amenta feminea quattuor, 6-10 cm. longa. Pedicelli 1-2 cm. longi.

Typus: Colombia, Departamento del Tolima: entre Ibagué y Cajamarca, 1800 met. alt. (cuenca del Coello), colect. 7-VII-1939 E. Pérez Arbeláez et J. Cuatrecasas 5737. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol grande. Ramas verdoso parduscas densamente escabrosas.

Hoja coriácea, hendida hasta  $\frac{3}{4}$  de su superficie en 9-10 lóbulos oblongos, estrechados en la base, atenuados hacia el ápice, agudo u obtuso. Lóbulo mayor de 32 cm. long., 10 cm. lat., el menor de 16 cm. long., 4,2 cm. lat.; extensión central entera de 4,2-10 cm. de radio. Haz verde grisáceo, densísimamente escabroso calloso. Envés ceniciento con nerviaciones algo pilosas, con pelitos curvos y ganchudos, el resto presenta un tomento comprimido. Nervios secundarios ascendentes, distantes entre 1 y 1,5 cm. Pecíolo 35 cm. long., peloso escabroso con pelos patentes y ganchudos; giba basal grisácea.

Estípula de 15 cm. long., acuminada, hispido tomentoso vellosa por ambas caras.

Inflorescencias femeninas geminadas en las axilas de las hojas terminales. Pedúnculo 13-18 cm. long., tomentosito hirsutulo y más o menos escabroso. Espata 12 cm. long., acuminada, tomentulosa, hispídula, interiormente lampiña. Amentos femeninos de a cuatro, 6-10 cm. long. Pedicelos de 1 a 2 mm. long.

*CECROPIA CAUCANA* Cuatr., sp. nov.

Folia coriacea peltata rigida profunde 9-lobata, lobis radiatis elliptico-oblongis attenuatis obtusis; maximi 21 cm. longi, 8 cm. lat., minimi 13 cm. longi, 4,5 cm. lat.; supra viridia venuloso-reticulata dense scabrida; infra pulla imago tenuiter velutina, leviter et minute tomentosa; nervis secundariis ascendentibus 5-8 mm. distantibus, rubescentibus. Petiolus 25 cm. long., striatus plus minus pubescens.

Stipula brevis membranacea pubescentetomentosa, intus glabra.

Inflorescentiae feminae geminatae. Pedunculus tomentulosus scabridus. Spatha tomentoso-rufescens,

intus glabra. Amenta feminea sessilia quattuor-  
sex, 3-4 cm. long., fructifera 7 cm. long., 12-14 cm.  
lat. Achenia elliptico-oblonga, 2 mm. long., 1 mm.  
lat., subgranulata seminitida.

*Typus:* Colombia, Departamento del Cauca: Tim-  
bío, 1750 met. alt., colect. 14-VII-1939 E. Pérez Ar-  
beláez & Cuatrecasas 6117. (Herbario Nacional Co-  
lombiano).

Arbol grande. Ramas terminales verdoso pardus-  
cas, tomentulosas, escabrosas.

Hoja coriácea, rígida, profundamente dividida  
en 9 lóbulos ( $2/3 - 3/4$ ), radiantes, elíptico oblon-  
gos, atenuados, obtusos; el mayor de 21 cm. long.,  
8 cm. lat., el menor de 12 cm. long., 4,5 cm. lat., par-  
te central entera en una extensión radial de 4-7 cm.  
Haz verde en vivo, en seco verdoso pardusco, cla-  
ramente reticulado y densamente escabroso por pe-  
los agudos, rígidos, inclinados o aplicados. Envés  
pardusco ocráceo claro, con aspecto algo velutino  
a causa de la abundante pubescencia que cubre la  
nerviación, el resto presenta ligero y diminuto to-  
mento. Nervios secundarios ascendentes distantes  
de 5-8 cm., rojizos. Pecíolo 25 cm. long., estriado,  
más o menos pubescente con giba basilar rubia pro-  
vista de pelos aislados largos, blancos.

Estípula 9,5 cm. long., membranosa, pubescente  
tomentosa por fuera, interiormente lampiña.

Inflorescencias femeninas por pares axilares. Pe-  
dúnculo 2-3,5 cm. long., tomentoso, escabroso. Es-  
pata tomentosa rojiza, por dentro lampiña. Amen-  
tos femeninos sésiles, por 4-6, de 3-4 cm. long., fruc-  
tificados 7 cm. long. y 12-14 cm. lat. Aquenios elip-  
ticos, oblongos, 2 mm. long., 1 mm. lat., subgranu-  
losos, semibrillantes.

*C. caucaia*, no ofrece características especiales,  
no obstante se distingue bien de las restantes espe-  
cies colombianas de *Cecropia* por el conjunto de los  
caracteres descritos.

#### *CECROPIA DANIELIS* Cuatr., sp. nov.

Folia coriacea radiata profundissime lobata, lo-  
bis oblongo-lanceolatis basi angustatis, apice acu-  
tis vel acuminatis; maximi ab insertione petioli ad  
apicem 20 cm. long., 4,2 cm. lat., minimi 12 cm.  
long., 2,5 cm. lat.; supra virido-grisea, juvenilia al-  
bicantia, densissime scabrosa; infra cinerea minute  
tomentoso-arachnoidea nervatione hirsuto-tomento-  
sa; nervis secundariis angulo obtuso approximatis.  
Petiolas modice striatus dense hirsutulo-tomen-  
tosus.

Amenta masculina 18, sessilia, 5-7 cm. long., 4-5  
mm. diam. Perigonium glabrum. Pedunculus 3-4  
cm. long., robustus tomentulosus.

*Typus:* Colombia, Antioquia: San Antonio de  
Prado (Valle de Medellín), 1870 met. alt. colect.  
Hno. Daniel 2843, ag. 7-1943. (Colección de la Co-  
misión de Botánica de la Secretaría de Agricultura  
y Fomento del Valle del Cauca).

Hojas coriáceas profundamente partidas, hasta  
 $2/3$  partes de su superficie en 11 o 12 lóbulos ra-  
diados, poco desiguales, estrechamente oblongo lan-  
ceolados, angostados en la base y agudos o acumi-

nados en el ápice; el mayor de 20 cm. long. y 4,2  
cm. lat., el menor de 12 cm. long. y 2,5 cm. lat., par-  
te central entera en la corta extensión radial de  
unos dos cm. Haz verde grisáceo, cuando joven  
blanquecino, densamente escabroso con pelos cóni-  
co tuberculosos, rígidos e inclinados. Envés cen-  
ciento, con los nervios y reticulación hirsuto tomen-  
tosos y fondo con ligero y diminuto tomento ara-  
noideo, por pelos finos, patentes o inclinados, rec-  
tos o curvos. Nervios secundarios próximos, en án-  
gulo obtuso, distantes entre sí 4 mm. Pecíolo 20 cm.  
long., poco profundamente estriado, densamente  
hirsutulo tomentoso con giba basilar tomentosa,  
pardo rojiza y densamente hirsuto cenicienta.

Amentos masculinos en haces de 18, sésiles, de  
5-7 cm. long. y 4-5 mm. diám. Pedúnculo común de  
3-4 cm. long., robusto, tomentoso. Perianto lam-  
piño.

Especie muy interesante y diversa de las restan-  
tes. Bien caracterizada por las hojas profunden-  
te divididas en lóbulos lanceolados y radiados y por  
su especial vestidura. Probablemente la escabrosa  
pilosidad del haz le comunica a distancia un refle-  
jo blanquecino, carácter de sumo interés por averi-  
guar en el monte. Las medidas referidas en la de-  
scripción corresponden al material de herbario reci-  
bido del colector, pero el Hno. Daniel comunica que  
ha medido hojas de 36 cm. long. para el lóbulo ma-  
yor y de 25 cm. para el más corto.

El autor se complace en dedicar esta especie nue-  
va de yarumo, al Rdo. Hermano Daniel, Profesor y  
Director del Museo de Historia Natural del Cole-  
gio de San José de Medellín, uno de los más com-  
petentes y entusiastas estudiosos de la flora colom-  
biana y en particular de la de Antioquia, a la cual  
ha contribuido con numerosos descubrimientos e  
interesantes publicaciones.

#### *CECROPIA DISCOLOR* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata subcoriacea profunde lobata; 3 lo-  
bis terminalibus latis obovato-rhomboides subite  
acuminatis, 2 lateralibus ovato-orbicularibus obtu-  
sis, 3 inferioribus rotundatis vix signatis; maximi  
ab insertione petioli ad apicem 45 cm. long., 31 cm.  
lat., minimi 17 cm. long., 10 cm. lat.; supra viridia,  
scabrida; infra albo-tomentoso-arachnoidea; ner-  
vatione hirsutula; nervis secundariis ascendentibus  
distantibus. Petiolus longus striatus hirsutus in-  
terdum arachnoideus.

Stipula brevis acuminata utraque dense lanato-  
hirsuta subsericea.

Inflorescentiae femineae geminatae axillares. Pe-  
dunculus hirsutus, scabridus. Spatha alba dense  
tomentoso-lanata, intus dense hirsutulo-sericea.  
Amenta feminea quattuor, 6-8 cm. long., fructifera  
18-20 cm. longa, 1 cm. lata. Achenia fusca nitida  
ovato-oblonga subtrigona acuta granulosa. Pedi-  
celli 2-5 mm. longi crassi pubescentes.

*Typus:* Colombia, Comisaría del Putumayo: sel-  
va higrófila del río Putumayo en Puerto Ospina,  
230 met. alt. colect. 25 nov. 1940 J. Cuatrecasas  
10787. (Herbario Nacional Colombiano).

Otros ejemplares: Colombia, Comisaría del Putu-  
mayo: selva higrófila del río Putumayo, márgenes  
de Piñuña Negra (afluente izquierda), 240 met. alt.,  
colect. 20 nov. 1940 J. Cuatrecasas 10702 (faltan  
hojas por haberse quemado).

Colombia, Comisaría del Vaupés: San José del  
Guaviare, 240 met. alt., colect. 6-XI-1939 J. Cuatre-  
casas 7479; márgenes del río Unilla, Calamar, 240  
mt. alt., colect. 30-X-39 J. Cuatrecasas 7328.

Colombia, Comisaría del Caquetá: Florencia, 400  
met. alt., colect. 29-III-1940 J. Cuatrecasas 8816.

Arbol de 6 met. alt. Hoja de perfil ovalado, sub-  
coriácea, frondosa, hendida  $3/4 - 2/2$  en ocho lóbu-  
los, tres de ellos grandes terminales, obovales o  
romboideos, bruscamente acuminados, otros dos la-  
terales ovales orbiculares, obtusos y tres inferiores  
apenas marcados, redondeados, los cinco superiores  
angostados en la base; los mayores de 45 cm. long.,  
31 cm. lat., el menor de 17 cm. long., 10 cm. lat. o  
más largo; parte central entera en una extensión  
radial de 12-10 cm., siendo la soldadura más corta  
entre los lóbulos grandes que entre los pequeños, y  
variable las relaciones de tamaño entre el radio ma-  
yor y el menor. Haz verde, en seco pardo verdoso,  
escabroso, con diminutos pelos cónicos o granulo-  
sos y otros pelitos más largos y finos, rígidos, agu-  
dos, inclinados, abundantemente esparcidos. Envés  
blanco, tomentoso arachnoideo, con tomento que cu-  
bre parcialmente las nerviaciones. Nervios hirsu-  
tulos con pelos rígidos, finos más o menos patentes,  
los secundarios ascendentes espaciados de 2-4 cm.  
Pecíolo 60 cm. long., estriado, hirsuto con pelos fi-  
nos, largos, patentes, a veces parcial y escasamente  
arachnoideo; almohadilla basal densamente tomen-  
tosa, rubia, con abundantes pelos erizados blancos  
y negros.

Estípula 11-13 cm. long., acuminada, densamente  
lanoso hirsuta, subsedosa, por fuera y por dentro.

Inflorescencias femeninas geminadas. Pedúncu-  
lo de 7,5 a 11,5 cm. long., en las fructificaciones de  
14-16 cm. long., hirsuto, rudo, con pelos patentes,  
rígidos, rectos o ganchudos. Espata blanca, 8-9 cm.  
long., densamente tomentoso-lanosa, interiormente  
con denso tomento hirsuto sedoso. Amentos feme-  
ninos por cuatro, de 6-8 cm. long., los fructificados  
18-20 cm. long., 1 cm. diám. Aquenios pardos, bri-  
llantes, oval oblongos, subtrigonos, agudos, 2 mm.  
long., 1 mm. lat., granuloso. Pedicelos 2-5 mm.  
long., gruesos, pubescentes.

La planta del Guaviare presenta los lóbulos fo-  
liares todos redondeados obtusos y los amentos casi  
sésiles. Los ejemplares de Florencia y de Calamar  
constituyen una forma caracterizada por la hoja  
poco hendida ( $1/2$  o menos) con lóbulos ovales obtu-  
sos o suborbiculares. Una hoja tierna del mismo  
nº 10787 también sólo hendida hasta la mitad, indi-  
ca que esta diferencia no puede ser específica en es-  
ta especie. En realidad las diversas plantas cita-  
das no presentan diferencias apreciables en los res-  
tantes caracteres; en 7328 los amentos fructíferos  
son más cortos pero probablemente no completaron

su desarrollo. En todos los casos los individuos de  
esta especie exhiben ramas frondosas a causa de las  
hojas grandes con anchos lóbulos, verdes por el haz  
y bien blancas por el envés, con nervios y pecíolos  
hirsutos. Las espatas y estípulas tomentoso hirsu-  
tas, tomentoso vellosas, blancas o blanquecinas, uni-  
do al tamaño de los amentos son caracteres típicos.  
Difiere de su afin *C. obtusa* Trec. por el pecíolo y  
nervios erizados, no arachnoideos, de *C. ficifolia*  
Warb. por la vestidura de las espatas y de ambas  
por la de las estípulas y por el tamaño de las fruc-  
tificaciones.

#### *CECROPIA MAGNIFOLIA* Cuatr., sp. nov.

Folia grandia herbacea peltata paulo-lobata, 3 lo-  
bis superioribus latissimis asymmetricis rotundatis  
subite acuminatis centrale apicem versus attenu-  
ato, 2 vel 4 lobis inferioribus parum signatis valde  
obtusis; maximus ab insertione petioli ad apicem  
55 cm. long., 40 cm. lat., minimus 26 cm. long., 17  
cm. lat.; supra viridia, scabrosa; infra dense albo-  
lanato-arachnoidea, nervatione hirsutula nervis  
secundariis distantibus ascendentibus. Petiolus hir-  
sutissimus.

Pedunculus femineus, longus copiose hirsutus.  
Spatha acuminata extus dense lanato-hirsuta intus  
lanato-villosa. Amenta feminea quattuor, aliquan-  
do quinque, 5 cm. longa, fructifera 13 cm. longa, 1  
cm. lata. Achenia imatura oblonga acuta tubercu-  
lata.

*Typus:* Colombia, Comisaría del Caquetá, ver-  
tiente oriental de la Cordillera Oriental: Sucre, bos-  
ques entre 1000-1300 met. alt., colect. 4-IV-1940. J.  
Cuatrecasas 9092. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol de 7 metros alt., poco ramoso.

Hojas grandes y laminares, herbáceas, peltadas,  
poco profundamente hendidas (en menos de  $1/2$ ) en  
cinco o siete lóbulos: 3 superiores muy anchos, asi-  
métricos, redondeados, bruscamente acuminados  
con acumen inclinado hacia arriba, el central más  
atenuado hacia el ápice y simétrico, y dos o cuatro  
lóbulos inferiores muy obtusos y poco acusados.  
Lóbulo mayor de 55 cm. long., 40 cm. lat., el menor  
de 26 cm. long. y 17 cm. lat., parte central entera en  
una extensión radial de 23 cm. entre los lóbulos  
menores y de 38 cm. entre los mayores. Haz verde,  
escabroso con diminutos tuberculitos esparcidos y  
abundantes pelos largos y rígidos, finos, agudos,  
inclinados. Envés blanco, densamente lanoso ara-  
noideo, con nerviaciones hirsutulas; nervios secun-  
darios distanciados en 1,5 a 3,5 cm., ascendentes.  
Pecíolo de 40 cm. long., con largos pelos rígidos, pa-  
tentes, rectos o ganchudos.

Inflorescencia femenina con pedúnculo de 11 cm.  
long. y una vez fructificada hasta de 24 cm. long.  
reflejo, abundantemente hirsuto. Espata de 7,5 cm.  
long., acuminada, exteriormente densamente lano-  
so hirsuta, por dentro lanoso vellosa. Amentos fe-  
meninos por cuatro, a veces cinco, de 5 cm. long.,  
fructificados 13 cm. long., 1 cm. lat. Aquenios no

maduros oblongos, agudos, tuberculosos, 2 mm. long.

Especie bien caracterizada, especialmente por sus grandes hojas laminares, tenues, poco hendidas, frondosas, blancas por el envés.

*CECROPIA SARARENSIS* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata membranacea ad  $\frac{1}{2}$  vel  $\frac{2}{3}$  divisa; 9-8 lobulis late obovato-ellipticis vel ellipticis, attenuatis acutis, minores obtusi; maximi ab insertione petioli ad apicem 36 cm. longi, 16 cm. lati, minimi 20 cm. longi, 8 cm. lati; supra viridia nitida glabra vel sparsissime minuteque scabriuscula; infra cinerea tenuiter lanosula-araneosa, nerviatione glabra vel sparsissime pilosula; nervis secundariis ascendentibus 1-1,5 cm. distantibus. Petiolum striatum glaber vel parve puberulus.

Stipula viridis acuta extus glabra intus villosa.

Inflorescentiae feminae geminatae axillares. Pedunculus nitidus glaber vel parcissime pilosus. Spatha viridis teres subite acuminata tenuiter minuteque tomentosula et arachnoidea, intus glabra. Amenta feminea quattuor viridia 6-9 cm. longa, fructifera 13-18 cm. longa, 10-12 mm. crassa. Achaemia ovato-trigona acuta sublevia. Pedicelli glabri.

*Typus:* Colombia, Departamento Norte de Santander; región del Sarare: Hoya del río Cubugón, El Indio, 420-480 met. alt. colect. 13 nov. 1941 J. Cuatrecasas 13098. (Herbario Nacional Colombiano).

Otro ejemplar: Colombia, Departamento Norte de Santander; región del Sarare: Quebrada de la China (en la Hoya del río Cubugón), Santa Librada, El Reposo, 800 met. alt. Colect. 20 nov. 1941 J. Cuatrecasas 13355. Inflorescentiae masculae geminatae, axillares. Pedunculus 3-5 cm. long., crassus glaber raro sparse pilosulus. Spatha extus parcissime tomentulosa intus villosa-sericea. Amenta mascula 5-8, long. 9-16 cm., lat. 3-4 mm. Receptaculum parve hirtum. Perigonium apice parcissime pilosulum.

Arbol grande de ramas terminales brillantes con pelos esparcidos muy diminutos.

Hoja membranosa con 9 u 8 nervios principales, hendida hasta la mitad o dos tercios en anchos lóbulos obovados elípticos o elípticos, atenuados y agudos, los menores obtusos; lóbulo mayor de 36 cm. long., 16 cm. lat., el menor de 20 cm. long., 8 cm. lat. Envés ceniciento, con tenue tomento lanoso arachnoideo entre el retículo; nerviación lampiña o con pelitos muy esparcidos. Nervios secundarios ascendentes, 1-1,5 cm. distantes. Pecíolo 40 cm. long., estriado, lampiño o escasamente pubérulo, con giba basilar tomentoso velutina, parda.

Estípula verde, de 11-13 cm. long., aguda, exteriormente lampiña, por dentro vellosa.

Inflorescencias femeninas por pares axilares. Pedúnculo de 5,5-11 cm. long., brillante, lampiño, o con escasísimos pelitos. Espata verde, 9,5 cm. long., cilíndrica, bruscamente acuminada, exteriormente con diminuto tomento y finos hilos arachnoideos, interiormente lampiña. Amentos femeninos por cua-

tro, verdes, de 6-9 cm. long., fructificados 13-18 cm. long., 10-12 cm. lat. Aquenios ovales trigonos, agudos, casi lisos, 2 mm. long. Pedicelos 3,5 mm. long., lampiños.

Inflorescencias masculinas por pares axilares. Pedúnculo 3-5 cm. long., grueso, lampiño o a veces con escasos pelitos. Espata de 18,5 cm. long., escasísimamente tomentosa, por dentro vellosa sedosa. Amentos masculinos 5-8, de 9-16 cm. long., y 3-4 mm. lat. Eje con pocos pelitos. Perianto con escasos pelos en el extremo.

Los dos individuos de distinto sexo citados (13098 y 13355) constituyen seguramente la misma especie. Se hallan entre ellos ciertas diferencias no substanciales como es la relativa al espesor del indumento foliar; en la planta masculina es más denso y por lo tanto la hoja más blanquecina; pero en ambos números se encuentran hojas de tomento variable en densidad que establecen una cierta gradación entre los dos tipos extremos. Una diferencia más notable se refiere a las espatas, pues las del n° 13098 son lampiñas por dentro, mientras que en el n° 13355 son vellosa sedosas; no obstante y a pesar de no haberlo observado en otras especies, me inclino a creer que se trata aquí de un dimorfismo sexual más que de una diferencia taxonómica.

*CECROPIA LANCILORA* Cuatr., sp. nov.

Folia coriacea rigida peltata radiata profunde in 14 lobulos lanceolato-oblongos apicem versus attenuatos acutos divisa; lobus maximus ab insertione petioli ad apicem 40 cm. long., 9 cm. lat., minimus 24 cm. long., 5 cm. lat.; supra valde scabrida et tenuiter arachnoidea; infra alba dense tomento compresso-lanato; nerviatione virido-ochracea pubescenti; nervis secundariis approximatis. Petiolum araneosum parve hirsutum apice hirsutum.

Stipula brevis dense albo-tomentosa intus pubescenti-sericea.

Inflorescentiae masculae geminatae axillares. Pedunculus hirsutus et leviter arachnoideus. Spatha ovato-acuminata dense albo-tomentosa, intus pubescens. Amenta masculina 16-20, brevia, 2-4 cm. long., 3 mm. crassa. Receptaculum hirtum. Perigonium hirtum. Pedicelli crassi glabri, 2-4 mm. long.

*Typus:* Colombia, Comisaría del Putumayo: Mocoa, Quebrada del río Mulato, 570-600 met. alt., colect. 26 dic. 1940 J. Cuatrecasas 11308. (Herbario Nacional Colombiano). Plancha II, 1.

Arbol de 15 met. alt. Ramas terminales hirsutulas y devienen escamosas.

Hoja coriácea, rígida, radiada, hendida hasta los  $\frac{3}{4}$  en 14 lóbulos lanceolados oblongos, agudos, atenuados hacia el ápice. Lóbulo mayor de 40 cm. long., 9 cm. lat., el menor de 24 cm. long. y 5 cm. lat., parte central entera en un radio de 3,3 a 9,5 cm. Haz verde fuertemente escabroso con diminutos pelos cónicos, agudos o tuberculosos y tenue telaraña blanca. Envés blanco, con denso tomento lanoso semicomprimido; nerviación verde ocrácea pubescente, provista de pelos pequeños, patentes, rectos o curvos. Nervios secundarios distantes de

6-8 mm. Pecíolo de 44 cm. long., arachnoideo blanquecino, escasamente hirsútulo, en el extremo superior hirsuto; almohadilla basal tomentosa rubia, erizada de pelos largos, rígidos, blancos.

Estípula de 11 cm. long., densamente blanco tomentosa, interiormente pubescente sedosa.

Inflorescencias masculinas geminadas en las axilas de las hojas superiores. Pedúnculo 6-8 cm. long., hirsuto, con pelos cortos finos, arachnoideos y otros largos, rígidos, patentes. Espata oval acuminada, de 4,5-5,5 cm. long., densamente blanco tomentosa, por dentro pubescente. Amentos masculinos por 16 a 20, de 2-4 cm. long., 3 mm. lat. Eje erizado. Perianto hirsútulo. Pedicelo grueso, 2-4 mm. long., lampiño.

Próxima afín a *C. bicolor* Klotsch, esta especie difiere por el mayor número de nervios primarios y en consecuencia de lóbulos, por la fina telaraña blanquecina de que está provista en el haz, por la naturaleza del indumento de los nervios y pedúnculos. La comparación no puede extenderse dado lo incompletas de las descripciones existentes de *C. bicolor* y por ser femeninos los ejemplares conocidos de la misma; es probable que las espatas y los amentos sean más cortos en *C. lanciloba* que en la especie de Klotsch.

*CECROPIA TELEALEA* Cuatr., sp. nov.

Folia prospecta alba peltata grandia crasso-coriacea rigida fragilia profunde 8-10 lobata; lobis late obovato-oblongis basim versus angustatis, apice attenuatis, obtusis vel acutiusculis; margine leviter crenata; maximi ab insertione petioli ad apicem 60 cm. long., 24 cm. lat., minori 33 cm. longi, 17 cm. lati; supra subrugosa juvenilla albo-tomentosa-arachnoidea, adulta virido-lutescentia seminivida plus minus tomentosa-arachnoidea; infra alba dense tomentosa lanata, deinde cinerea lanato-arachnoidea; nervis virido-lutescentibus plus minus hirsutis, secundariis ascendentibus distantibus. Petiolum longum extremo tantum hirsutum vel omnis glaber.

Stipula pallido-rosea acuminata modice albescenti-hirsuta, intus parve villosa vel glabra.

Inflorescentiae masculae axillares solitariae. Pedunculus viridis robustus glaber sed apice longis pilis rigidis coronatus. Spatha oblongo-elliptica subite acuta, rosea albescenti-hirsuta intus glabra. Amenta masculina 8-11, inaequalia 5,5-9 cm. long., 6-10 mm. crassa, albo-lutescentia pallida. Receptaculum hirtum. Perigonium parve pilosulum. Pedicelli crassi glabri 3-8 mm. long.

Inflorescentiae feminae solitariae. Pedunculus robustus glaber vel sparsissime pilis munitus, apice hirsutus. Spatha roseo-purpurea oblonga subite acuminata tomentulosa et hirsuta, intus glabra. Amenta feminea dua sessilia 6-10 cm. long., lutescenti-albicantia, fructifera 14-17 cm. long., 18 mm. crassa rubescentifusca, scabrosa. Perigonium dense tuberculato-scabrosum. Achaemia oblonga acutiuscula nitida subgranulata.

*Typus:* Colombia, Departamento del Valle, Hoya del río Cali, vertiente derecha en Quebradabonda, 2000 met. alt., colect. 31-X-1944 J. Cuatrecasas 18406 (individuum masculum). Id. Id., vertiente del Alto de las Brisas sobre Pichindé, 2000 met. alt., colect. 29-X-1944 J. Cuatrecasas 18353 (individuum femineum). (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca). Planchas III, IV y V, 3.

Arbol de 30 met. alt. con robustas raíces epigeas cortas. Tallo de 60 cm. diám. Corteza casi lisa, grisácea clara, de aspecto blanquecino, con tenues líneas circulares distantes unos 10 cm. entre sí, y junto a cada una una cicatriz foliar triangular acrescente; grueso de la corteza 1 cm., rosada deveniendo rápidamente pardusca al aire, zumosa. Madera blanca o ligeramente rosada. Ramitas terminales con entrenudos lisos y brillantes, lampiños y nudos erizados de rígidos pelos. Partes tiernas de toda la planta con zumo gelatinoso.

Hoja coriácea, gruesa, rígida, peltada, adulta frágil, hendida hasta  $\frac{2}{3}$  o  $\frac{3}{4}$  en 8-10 grandes lóbulos obovales oblongos, estrechados hacia abajo, atenuados en el ápice, obtusos u obtusiusculos; margen débilmente ondulado-festonado; lóbulo máximo de 60 cm. long., 24 cm. lat., lóbulo menor de 33 cm. long., 17 cm. lat., parte central entera en una extensión radial de 14-16 cm. entre los lóbulos menores y de 10-11 cm. entre los medianos y de 13-14 cm. entre los mayores, siendo la profundidad de las hendiduras inferior entre los lóbulos pequeños y más acusada entre los lóbulos laterales. Haz subrugoso, en las hojas jóvenes blanco, tomentoso arachnoideo y en seco ceniciento; en las hojas adultas verde amarillento claro, semibrillante, con parte del tomento arachnoideo caediza, con escasísimos pelos rígidos, inclinados y minúsculos callitos tuberculosos esparcidos; tal estructura dota a la superficie foliar superior de la rara cualidad de producir a distancia un reflejo completamente blanco, por lo que el árbol destaca de lejos por tal color. Envés blanco, densamente tomentoso lanoso cuando joven, luego blanco ceniciento, lanoso arachnoideo. Nervios verde amarillentos más o menos hirsutos con largos y finos pelos patentes; nervios secundarios ascendentes, distantes de 1-2,5 cm. y aun más según el tamaño de la hoja. Pecíolo 75 cm. long., sólo hirsuto en el extremo o completamente lampiño; almohadilla basilar densamente tomentosa, ocrácea, provista además de largos pelos blancos y rígidos.

Estípula rosado clara, 30 cm. long., acuminada, algo hirsuto blanquecina, con largos pelos, por dentro sólo con escaso vello o lampiña.

Inflorescencias masculinas solitarias en las axilas de las hojas terminales. Pedúnculo robusto, de 3-6 cm. long., lampiño, excepto en el borde del receptáculo que forma una corona erizada de largos pelos rígidos y patentes. Espata de 8 cm. long., oblongo elíptica, bruscamente aguda, rosada y blanquecina hirsuta, erizada de abundantes y largos pe-

los; interiormente lampiña. Amentos masculinos de ocho a once, de 5,5-9 cm. long., 6-10 mm. diám., desiguales en longitud dentro del mismo haz, blanco amarillento pálido. Eje erizado de largos pelos agudos y patentes. Perianto escasamente peloso. Pedicelos gruesos, lampiños, 3-8 mm. long.

Inflorescencias femeninas solitarias. Pedúnculo 4-6 cm. long. robusto, lampiño o con escasísimos pelos patentes y con un reborde erizado en la base del receptáculo. Espata rosado purpúrea, 11 cm. long., oblonga, bruscamente acuminada, tomentulosa e hirsuta con largos pelos blancos, interiormente lampiña. Amentos femeninos por dos, sésiles, blanquecino amarillentos, 6-10 cm. long., fructificados 14-17 cm. long., 18 mm. diám., pardo rojizos (excepcionalmente 3). Perianto densamente tuberculoso escabroso, carácter que comunica al total espádice, que resulta de tacto escabroso. Aquenios 2,5 mm. long., oblongos, acutiúsculos, brillantes, subgranulosos.

var. *HIRSUTA* NOVA.

Folia parum ultra ad medium divisa, lobulis ovato-oblongis obtusis vel obtusiusculis infra nervis et reticulo plus minus hirsutulo, alveolis parce tomentulosus.

Pedunculus dense et longe hirsutus.

*Typus var.*: Colombia, Departamento del Valle, Hoya del río Calima, entre Darién y Mediacanoa: El Cairo, 1700 met. alt., 7-I-1943 colect. J. Cuatrecasas 13947.

Futuras recolecciones demostrarán si las ya muy acusadas diferencias del individuo que ha servido para establecer esta variedad serán suficientemente constantes y válidas para aumentar de rango taxonómico la forma definida como *hirsuta*. En todo caso, lo mismo las formas típicas que esta otra constituyen una especie muy notable perfectamente diferenciada de las hasta ahora conocidas y descritas. Llama especialmente la atención por el blanco efecto del ramaje del árbol cuando se le mira a distancia, efecto debido al reflejo ocasionado por la singular estructura de la superficie superior de las hojas. De este carácter se deriva el nombre vulgar de "yarumo blanco" con que se suele denominar estas Cecropias. No obstante, no todos los yarumos blancos corresponden a *C. telealba*. En mis exploraciones por Colombia he podido identificar otras diversas especies de yarumos blancos que serán descritas a continuación.

*CECROPIA TELEALBA* Cuatr., sp. nov.

Folia grandia peltata crasso coriacea, prospecta alba, ad medium in 7-8 lobulos divisa lobis ovatis vel ovato-oblongis obtusis vel obtusiusculis; margine sinuato crenato; maximi ab insertione petioli ad apicem 48 cm. long., 27 cm. lat., minimi 21 cm. long., 15 cm. lat.; supra viridia rugulosa, tenui tomento lanato-arachnoideo albo deciduo et parcissimis pilis et minute tuberculi callosi munita; infra cinerea costa glabra nervatione molle tomentosa, alveolis minute et parce tomentosis; nervis secundariis

ascendentibus distantibus. Petiolus striatus tomento lanato-arachnoideo deciduo.

Stipula longa dense longeque hirsuta, intus glabra.

Pedunculus robustus valde hirsutus. Spatha dense villosa-hirsuta et sericea, intus glabra. Amenta feminea tria, raro dua, sessilia, fructifera longa et crassa violacea, 25 cm. long., 20 mm. crassa. Perigonium femineum laeve. Achænia ovato-oblonga acuta compressa nitida tuberculata.

*Typus*: Colombia, Departamento del Huila, bosques arriba de Guadalupe, en Resina, 1850 met. alt. colect. 20-III-1940 E. Pérez Arbeláez & J. Cuatrecasas 8371. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol de 10 met. o más. Ramas terminales parduscas erizadas en los nudos y entrenudos.

Hojas grandes gruesas y coriáceas, hendidas hasta su mitad o menos, en 7-8 lóbulos ovales u oval oblongos, obtuso u obtusiusculos, con el margen sinuado festonado. Lóbulo mayor de 48 cm. long., 27 cm. lat., el menor de 21 cm. long., 15 cm. lat., parte central entera en un radio de 25 cm. entre los lóbulos mayores y de 16,5 cm. entre los menores. Haz verde, ruguloso, con tenue tomento arachnoideo, blanco más o menos caedizo, escasísimos pelos rígidos, sencillos y diminutos tuberculitos callosos esparcidos. Envés ceniciento (en seco), con los nervios principales lampiños o casi, los restantes cubiertos de pelos largos, finos y entrelazados, formando un tomento flojo que cubre toda la superficie, alvéolos con un diminuto y escaso tomento en su interior; nervios secundarios ascendentes, distantes de 1,5 a 2,5 cm. Pecíolo de 55 cm. long., estriado, con flojo tomento arachnoideo blanco, separable; giba basal densamente tomentosa velutina, parda.

Estípula de 30 cm. long., densa y largamente hirsuta, interiormente lampiña.

Pedúnculo robusto, muy hirsuto, con largos pelos, 2,5-9 cm. long. Espata de 8,5 cm. long., densamente veloso hirsuta y sedosa, interiormente lampiña. Amentos femeninos por tres o raramente dos, sésiles, los fructificados son gruesos y largos, de color morado, 25 cm. long., 20 mm. diám. Perianto femenino liso. Aquenios ovales oblongos, agudos, comprimidos, brillantes, tuberculosos, 3 mm. long.

*C. telealbida* es muy afín a la anteriormente descrita, especialmente a su variedad *hirsuta*, con la cual tiene de común la abundante vestidura de los pedúnculos. Pero difiere de *C. telealba* por el tomento arachnoideo del pecíolo, por la mayor densidad y flojedad del tomento subfoliar, originado por el entrecruzamiento de los pelos de la nervatione, por la forma de la hoja, hendida en menos de su mitad en lóbulos anchamente ovales o apenas oblongos, por la vestidura de las estípulas y especialmente de la de las espatas, que está formada por pelos más abundantes, más gruesos y aplicados, con aspecto brillante leporino, por el perianto de las flores femeninas que es liso sin tuberculitos, carecien-

do de tacto escabroso y también por presentar casi siempre los amentos por tres. Plancha II, 6.

Atribuyo a la misma especie el ejemplar R. E. Schultes: 5172: "Río Villalobos, vicinity of Río Suacita alt. 1400 met., January 1943; only lower surface leaves hairy and white. Tall 80 ft. In deep forest. Fruit red". Pero dentro de este número hay material mezclado y no corresponden a la misma especie una hoja tierna y las estípulas respectivas que acompañan al material adulto.

*CECROPIA TELENIVEA* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata crasso coriacea rigida mediocria prospecta alba, usque ad medium in 7-8 lobulos fissis, lobis ovatis acutiusculis vel obtusis; margine tenuiter sinuato-crenato; maximi 30 cm. long., 16 cm. lat., minimi 19 cm. long., 9 cm. lat.; supra sublaevia dense tomento albido-lanato-arachnoideo; infra cinerea molliter tomentoso-arachnoidea, costa glabrescencia, nervis secundariis puberulis plus minus araneosis ascendentibus imago modice velutina. Petiolus glaber.

Stipula mediocria hirsuta, intus glabra.

Inflorescentia masculina pedunculo robusto, 4,5-6 cm. long., glabro, receptaculo corona hirsuta munita. Spatha rubro-fuscescens tomentulosa longe hirsuta, intus glabra. Amenta masculina octo, 8-15 cm. long., 8-10 mm. crassa. Receptaculum hirtum. Perigonium parce pilosum. Filamenta inaequalia. Pedicelli longi robusti glabri vel parce pilosi, 7-15 mm. long.

*Typus*: Colombia, Comisaria del Putumayo: alta cuenca del río Putumayo en el valle de Sibundoy, extremo E., junto a San Francisco, 2200 met. alt. colect. 1-I-1941 J. Cuatrecasas 11582. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol grande de hojas coriáceas gruesas, rígidas, hendidas hasta su mitad o menos, en 7-8 lóbulos ovales acutiúsculos u obtusos, con bordes débilmente sinuado festonados. Lóbulo mayor de 30 cm. long., 16 cm. lat., el menor de 19 cm. long., 9 cm. lat., extensión central entera en un radio de 14,5-15,5 cm. Haz subliso, con una película densamente tomentosa arachnoidea, blanquecina, con intenso brillo blanco a gran distancia. Envés ceniciento, con tomento flojo arachnoideo con nervios principales casi lampiños, los secundarios puberulentos y más o menos arafiosos, ascendentes, distanciados 1-2 cm., y superficie de cierto aspecto velutino. Pecíolo 38 cm. long., lampiño, con almohadilla basal tomentosa pardusca clara y escasos pelos erizados blancos.

Estípulas de 18 cm. long., hirsutas, interiormente lampiñas.

Pedúnculo de la inflorescencia masculina robusto, lampiño, de 4,5-6 cm. long., en la base del receptáculo con una corona de largos pelos erizados. Espata de 14 cm. long., pardo rojiza tomentosa, largamente hirsuta, interiormente lampiña. Amentos masculinos por ocho, de 8-15 cm. long., y 8-10 mm. diám. Eje erizado. Perianto con escasos pelitos. Filamentos estaminales muy desiguales. Pedicelos

largos y robustos, lampiños o escasamente pelosos, de 7-15 cm. long.

Esta magnífica especie, que se destaca con sus copas blancas en los montes del Valle de Sibundoy, se distingue bien de las restantes especies de la sección *telealba*, por las hojas menores, gruesas, de tacto blando, con cierto brillo velutino por el envés, por ser hendidas en menos de la mitad en lóbulos ovales, por los amentos masculinos más largos con el eje menos densamente erizado de pelos, por los pedicelos mucho más largos y por las espatas que presentan un corto tomento por debajo de larga hirsutez.

*CECROPIA TELENITIDA* Cuatr., sp. nov.

Folia magna crasso-coriacea, prospecta alba, versus ad medium 8-lobata, lobis ample ovalis vel ovato-orbicularibus obtusis, margine laevi vel sinuato-crenatis; maximi ab insertione petioli ad apicem 78 cm. long., 34 cm. lat.; supra viridia reticulato-rugosa tenuiter scabriuscula et arachnoidea; infra albo-cinerea, dense hirtulo-tomentosa, costa hirsuta et tenuiter arachnoidea, nervatione hirta, alveolis minute lanato-tomentosis; nervis secundariis ascendentibus distantibus. Petiolus rubescens apicem versus pilosus, reliquis glaber.

Stipula rubro-violacea grandis glabra, intus tomentuloso-hirtula apicem versus hirsuto-sericea.

Inflorescentia feminea pedunculo tomento ferrugineo deciduo. Spatha juvenilia albo-hirsuta deinde rubra, subite acuminata minute tomentulosa et hirsuta. Amenta feminea 5-6, fructifera 12-14 cm. long. a 14 mm. crassa purpurea. Perigonium laeve nitidum stigmatibus rubescentibus. Achænia oblonga acuta nitida tuberculata-longa. Pedicelli crassi 3-7 mm. longi glabri vel parce pilosi.

*Typus*: Colombia, Departamento Norte de Santander: Hoya de Samaria (municipio de Toledo) 2000-2100 met. alt., colect. 30 oct. 1941 J. Cuatrecasas, R. E. Schultes & E. Smith 12781. (Herbario Nacional Colombiano). Plancha I, 1.

Arbol grande con hojas muy grandes, coriáceas, gruesas, hendidas hasta poco más de su mitad en ocho anchos lóbulos ovales u oval orbiculares, obtusos, con margen liso o sinuado ondulado. Lóbulo mayor de 78 cm. long., 34 cm. lat., parte central entera en un radio de 30 cm. Hoja tierna con lóbulo mayor de 17 cm. long., el menor de 9 cm. long., parte entera 6-9 cm. de radio. Haz verde con brillo blanco perceptible sólo a distancia, reticulado rugoso, débilmente rudo por diminutos pelos y tuberculitos callosos muy esparcidos, y tenue red arachnoidea blanca, microscópica, más visible sobre los nervios. Envés blanco ceniciento, densamente hirtulo tomentoso; nervios principales hirsutas con pelos finos y largos, patentes y tenue tomento arachnoideo blanco; nervationes restantes hirtas, alvéolos con diminuto tomentito lanoso. Nervios secundarios distantes 2-4 cm., ascendentes. Pecíolo rojo con pelos blancos en la parte superior, el resto lampiño.



parte central entera en una extensión radial de 22-24 cm. Haz intensamente blanco a distancia, cubierto por un denso velo tomentoso aracnoideo, o ceniciento blanquecino, más o menos persistente. Envés ceniciento ferruginoso, hirtulo tomentoso, algo arañoso y velutino; nervios primarios y secundarios tomentulosos, velutinos, rojizos, distantes entre sí 2-3 cm. Pecíolo 58 cm. long., densamente aracnoideo con almohadilla basal tomentoso aterciopelada, rubio pardusca.

Estípula 25 cm. long., tomentoso vellosa, velutina, pardo purpúrea oscura, interiormente lampiña o más o menos vellosa sedosa.

Inflorescencias masculinas sobre pedúnculos de 4,5-6,5 cm. long., densamente tomentosos e hirtulos velutinos de color pardo rojizo. Espata de 8 cm. long., bruscamente acuminada, tomentulosa e hirsuta sedosa, exteriormente con diminutos y copiosos pelitos además de otros más largos, finos, inclinados, interiormente lampiña. Amentos masculinos 6-8, de 3,5-7 cm. long., 7-8 mm. diám., lateralmente comprimidos, rojizos. Eje erizado. Perianto pilosulo en su extremo. Pedicelos de 5-8 mm. long., tomentuloso hirsutos.

Magnífica planta cuyos individuos destacan a distancia por su espléndido ramaje blanco. Se diferencia de las otras especies de igual fisonomía por el conjunto de los caracteres descritos!

*CECROPIA SUCCRENSIS* Cuatr., sp. nov.

Folia peltata tenuiter membranacea prospecta alba, modice 8-lobata, lobis inferioribus sinuatis rotundatis, reliquis ovalis attenuatis subite acutatis ad tertium fissis; maximi ab insertione petioli ad apicem 44 cm. long., 24 cm. lat., inferiore 16,5 cm. long., 11 cm. lat.; supra viridia scabrada tergo albolanosulo-araneoso plus minus deciduo et minutis pilis acutis rigidis munita; infra pallido-viridia nervis et reticulo puberulentis, alveolis parcissime tomentos. Petiolus longus ochraceus striatus tomento araneoso deciduo.

Stipula mediocria acuminata glabra minuscule puberulenta, intus leviter pubescens.

Inflorescentiae femineae geminatae axillares. Pedunculus minute tomentoso-hirsutus. Spatha teres acuminata imago glabra sed minute puberula, intus pubescens. Amenta feminea quattuor, tenua, albicantia, 7-8 cm. long., 4 mm. lat., fructifera 20-22 cm. long., 8 mm. diám. Achania subovata laevia semipaca fusco-lutescentia brevia. Pedicelli brevi puberuli.

*Typus:* Colombia, Comisaria del Caquetá, Sucre, bosques 1000-1040 met. alt. colect. 7-IV-1940 J. Cuatrecasas 9204. (Herbario Nacional Colombiano).

Arbol de 7 met. alt. poco ramoso. Hojas peltadas, membranosas, tenues, sólo hendidas, poco profundamente lobadas en 8 lóbulos, los inferiores sólo sinuados y redondeados, los restantes ovales, atenuados, bruscamente agudos, hendidos sólo en un tercio de la superficie foliar. Lóbulo mayor 44 cm. long., 24 cm. lat., el inferior de 16,5 cm. long. y 11 cm. lat., parte central entera en un radio de 14-27

cm. Haz verde, escabroso, con minúsculos pelos agudos, rígidos, cubierto con un tenue velo de tomento blanco aracnoideo más o menos decidido. Envés verde claro, con nervios y retícula puberulentos, con pelos cortos, curvos, esparcidos, y alvéolos con escaso y diminuto tomento; nervios distantes de 1,5 a 3,5 cm. Pecíolo de 42 cm. long., ocráceo, estriado, con velo arañoso blanco, cuedizo; almohadilla basilar plana, tomentoso ocrácea con densa formación hirsuta, blanco amarillenta.

Estípula de 15 cm. long., acuminada, lampiña, con microscópica puberulencia, interiormente débilmente pubescente.

Inflorescencias femeninas por pares axilares. Pedúnculo de 5-8 cm. long., con diminuto tomento e hirsuto. Espata de 10 cm. long., cilíndrica, acuminada, de aspecto lampiño pero con diminuta puberulencia, interiormente pubescente. Amentos femeninos por cuatro, delgados, blanquecinos, 7-8 cm. long., 4 mm. lat., fructificados de 20-22 cm. long., 8 mm. diám. Aquenios subovoideos, lisos, semimates, pardo amarillentos, 1,5 mm. long. Pedicelos 2-3 mm. long., puberulentos.

Singular y bien caracterizada especie por el total de los caracteres descritos, pero especialmente por la naturaleza de la hoja, muy tenue, débilmente lobada, cubierta en el haz con una blanca y densa telaraña tomentosa.

*CECROPIA PALMATISECTA* Cuatr., sp. nov.

Folia subcoriacea usque ad petiolum in 12 lobulos partita; lobis radiatis elliptico-oblongis apice rotundatis vel obtusis, basi cuneatis; maximi 40 cm. long., 11 cm. lat., minimi 16 cm. longi, 5 cm. lat.; supra viridia glabra laevia vel minutissimis tuberculis sparsis; infra virido-cinerascentia, nervis rubescentibus, parce puberulentis, alveolis tenui tomento compresso; nervis secundariis distantibus 6-12 mm. Petiolus longus minutissime puberulentus ruber striatus.

Stipula mediocria acuminata, imago glabra sed minute pubescens, intus pubescenti-sericea.

Inflorescentiae geminatae, pedunculo aspecto glaber sed minute pilosulo. Spatha 6,5-8 cm. long. subite acuminata, extus minute tomento deciduo, intus plus minus pubescenti-sericea. Amenta masculina 12-16, 5-8,5 cm. longa, 5-6 mm. diám. Receptaculum parum hirsutum. Perigonium glabrum. Pedicelli 6-10 mm. longi, glabri.

Pedunculus femineus brevis. Amenta feminea sessilia quattuor, 4-4,5 cm. long., 8 mm. crassa. Perigonium fere scabrido-tuberculato.

*Typus:* Colombia, Comisaria del Caquetá, Sucre, hacia La Portada, 1200-1350 met. alt., colect. 5-IV-1940 J. Cuatrecasas 9157 (individuum masculinum), 9158 (individuum femineum, sine folia). (Colección de la Comisión de Botánica de la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca).

Hoja subcoriácea, partida hasta el centro en 12 lóbulos o segmentos radiados, elíptico-oblongos, redondeados u obtusos en el ápice, cuneiformes en la base, el mayor de 40 cm. long., 11 cm. lat., el me-

nor de 16 cm. long., 5 cm. lat., parte central entera sólo en un diminuto radio de 2 a 20 mm. Haz verde, lampiño, liso o provisto de microscópicos tuberculitos esparcidos. Envés ceniciento verdoso con nervios rojizos escasamente puberulentos y alvéolos con tenue tomento comprimido. Nervios secundarios distantes entre 6 y 12 mm. Pecíolo de 50 cm. long., con diminuta puberulencia, rojizo, estriado, con almohadilla basal pardo tomentosa y con escasos pelos blancos.

Estípula de 18 cm. long., acuminada, de aspecto lampiño pero con diminuta pubescencia, interiormente pubescente sedosa.

Inflorescencias masculinas por pares. Pedúnculo de 5-6,5 cm. long., de aspecto lampiño, pero provisto de minuciosa pilosidad. Espata 6,5-8 cm. long., bruscamente acuminada, exteriormente con diminuto tomento separable, por dentro parcialmente pubescente sedosa. Amentos masculinos por 12-16, de 5 a 8,5 cm. long., 5-6 mm. lat., con eje poco erizado y perianto lampiño. Pedicelos 6-10 mm. long., lampiños.

Inflorescencias femeninas por pares axilares. Pedúnculo de 2,5 cm. long. Espata de iguales características de las masculinas. Amentos femeninos sésiles, por cuatro, de 4-4,5 cm. long., 8 mm. diám. Perianto algo escabroso tuberculoso.

Especie bien caracterizada por las hojas de tipo palmatisecta de segmentos radiantes, por la naturaleza de la estipula, de las cortas espatas y amentos y por el perianto de las flores masculinas lampiño.

#### CECROPIA HACHENSIS Cuatr., sp. nov.

Folia peltata membranacea profunde 10-lobata, lobis elliptico-oblongis, basim versus attenuatis, apice acutis vel acutiusculis; maximi ab insertione petioli ad apicem 50 cm. long., 16 cm. lat.; supra viridia tenuiter strigilosa minutissime tuberculata; infra albicantia vel cinerea nervis rubescentibus pilosulis, alveolis brevi tomento lanoso compresso; petiolum longum striatum lanato-araneosum.

Stipula longa acuminata velutino-tomentosa, intus dense villosa-sericea.

Inflorescentiae femineae geminatae axillares. Pedunculus brevis plus minus tomentosus-lanatus. Spatha tomentulosa rosea hirsutula, intus villosa. Amenta feminea septem, fructifera 6-8 cm. longa, 1 cm. crassa. Perigonium tuberculato-scabridum.

Typus: Colombia, Comisaría del Caquetá, Quebrada del río Hacha: Cajón de Pulido, 1700-1750 met. alt., colect. 26-III-1940 J. Cuatrecasas 8782. (Herbario Nacional Colombiano).

Hojas membranosas, hendidas hasta  $\frac{3}{4}$  en diez lóbulos elípticos oblongos, atenuados en la base, con el ápice agudo o acutiusculo, el mayor de 50 cm. long., 16 cm. lat., el menor falta en los ejemplares, parte central íntegra en una extensión radial de 15 cm. Haz verde tenuemente escabrosita, provista de minúsculos tuberculitos. Envés blanquecino o ceniciento, con nervios rojizos pelositos, alvéolos re-

ticulares con corto tomento lanosito comprimido. Nervios secundarios ascendentes, aproximados 1-1,4 cm. Pecíolo de 68 cm. long., pubescente, lanoso-aracnoideo.

Estípula de 23 cm. long., acuminada, velutino tomentosa, interiormente con denso vello sedoso.

Inflorescencias femeninas por pares. Pedúnculo de 3 cm. long., más o menos tomentoso, lanoso. Espata tomentulosa rosada e hirsutula, por dentro vellosa. Amentos femeninos por siete, fructificados 6-8 cm. long., 1 cm. diám. Perianto escabroso calloso.

Difiere de *C. palmatisecta* por la hoja menos profundamente dividida, por su estructura y consistencia, por la estipula y por el número y tamaño de los amentos fructificados.

#### CECROPIA MONIQUIRANA Cuatr., sp. nov.

Folia coriacea vel subcoriacea ad medium 14-lobata, lobis longe obovato-ellipticis, basim versus parum attenuatis, apice attenuatis obtusis; maximi 50 cm. longi, 16 cm. lati; supra subrugulosa glabra vel parcissime tuberculata valde minutis; infra griseo-viridia nervatione rosea vel rubescenti glabra, alveolis tenue parce tomento compresso; nervis secundariis 1-1,5 cm. distantibus. Petiolum minute puberulum.

Stipula grandis subtiliter pubescenti-sericea, intus parce pilosula.

Inflorescentiae femineae geminatae axillares. Pedunculus minute tomento deciduo. Spatha subite acuminata tomentulosa hirsutula, intus glabra. Amenta feminea sex, sessilia 4-5,5 cm. long., fructifera 6,5-9 cm. longa, 1 cm. crassa. Perigonium plus minus tuberculatum.

Typus: Colombia, Departamento de Boyacá, Moniquirá, 1580 met. alt., colect. 25-II-1940 E. Pérez Arbeláez & J. Cuatrecasas 8135. (Herbario Nacional Colombiano).

Árbol de 12 met. alt. Ramas terminales pardo claras, en el extremo densamente tomentulosas y apenas escabrosas, más abajo lampiñas.

Hoja coriácea o subcoriácea, hendida hasta cerca del centro en 14 lóbulos largamente obovado elípticos, poco atenuados hacia la base, algo angostados en el ápice, obtuso. Lóbulo mayor de 50 cm. long., y 16 cm. lat., el menor falta en los ejemplares, parte central entera en un radio de 4-6,5 cm. Haz verde subruguloso, lampiño o con escasísimos tuberculitos microscópicos. Envés verde grisáceo claro, con nervios rosados o rojizos, lampiños; alvéolos reticulares con escaso y tenue tomento comprimido; nervios secundarios distanciados en 1-1,5 cm. Pecíolo de 63 cm. long., provisto de corta puberulencia.

Estípula de 25 cm. long., finamente pubescente sedosa, interiormente con escasa pilosidad.

Inflorescencias femeninas por pares. Pedúnculo de 2,5-4,5 cm. long., con tomento diminuto separable. Espata de 8,5 cm. long., bruscamente acuminada, tomentosa e hirsutula, interiormente lampiña.

Amentos femeninos por seis, sésiles, de 4-5,5 cm. long., los fructificados 6,5-9 cm. long. y 1 cm. diám. Perianto algo tuberculoso.

Esta especie se caracteriza por la hoja grande y radiada, palmatisecta, de 14 lóbulos obtusos poco atenuados en la base de modo que se doblan en las comisuras, por las espatas y amentos cortos, éstos más gruesos y menos escabrosos que en *C. hachensis*, en ambos casos son mayores que en *C. palmatisecta*, en la cual son pequeños y de a cuatro.

#### CECROPIA CONGESTA Cuatr., sp. nov.

Folia grandia peltata coriacea palmatisecta. 16 segmentis sessilibus, elliptico-lanceolatis valde elongatis basi subite angustatis et inter sinus complicatis apice subite angustatis et acutis; margine laevis vel tenuiter sinuata; maximi 60 cm. long., 14,5 cm. lati, minimi 35 cm. longi, 8,5 cm. lati; supra viridia sub laevia nitida sparse et minutissime scabriuscula; infra cinereo-viridia, costa glabra crassa, nervis secundariis signatis rubescentibus reticulatis et alveolis minute tomentuloso aracnoideo tectis. Petiolum longum robustum striatum rubescens plus minus tomento araneoso deciduo.

Stipula 30 cm. longa purpurea utrinque parce puberula.

Inflorescentiae femineae geminatae congestae in foliorum axillis terminalium. Pedunculus valde brevis et crassus fere glaber. Spatha purpurea. Amenta 8-12, crassa sessilia valde congesta, 7-10 cm. long., 15-20 mm. crassa, rugosa. Perigonium tuberculatum. Achaenia grandia elliptico-oblonga, tuberculata nitida rubescentia.

Typus: Frontera Colombo-ecuatoriana, selva higrófila del río San Miguel o Sucumbios, orillas del río entre las quebradas de Conejo y Hormiga, 300 met. alt., colect. 15-XII-1940 J. Cuatrecasas 11069. (Herbario Nacional Colombiano).

Árbol de 15 met. alt., tallo robusto, cilíndrico con robustas raíces epigeas, no ramificado quedando las hojas en un grande penacho terminal.

Hoja grande coriácea, palmatipartida hasta la base en 16 folíolos sentados y algo unidos en una estrecha zona central laminar plisada. Segmentos lanceolado elípticos, muy alargados, bruscamente estrechados en la base doblándose fuertemente el limbo entre las comisuras, ápice súbitamente estrechado y agudo, margen liso o muy levemente sinuado; el mayor de 60 cm. long., 14,5 cm. lat., el menor de 35 cm. long., 8,5 cm. lat., centro con un reborde continuo de 1 a 1,5 cm. Haz verde casi liso, brillante, con escasos y diminutos callitos rudos. Envés verde ceniciento; nervios principales gruesos, salientes, lampiños, los secundarios eminentes, rojizos, con la retícula muy fina y parte alveolar cubierta de muy diminuto y tenue tomento aracnoideo comprimido. Pecíolo de 80 cm. long., grueso, estriado, rojizo, con más o menos tomento arañoso separable; almohadilla basal densamente tomentosa, parda.

Estípula de 30 cm. long., purpúrea, escasamente pubescente por ambas caras.

Inflorescencias femeninas por pares en las axilas muy aproximadas y aglomeradas de las hojas situadas en penacho terminal del tallo. Pedúnculos muy cortos y gruesos, de 1-3 cm. long., casi lampiños. Espata purpúrea. Amentos sésiles, gruesos, de 8 a 12 muy juntos formando grupos compactos y visibles como glomérulos en lo alto del árbol, de 7-10 cm. long., 15-20 mm. diám., y rugosos. Perianto finamente tuberculoso. Achenios grandes, elíptico oblongos, tuberculosos, brillantes, rojizos, 4,5-5 mm. long., 1,5 mm. lat.

Hermoso árbol de las orillas del Sucumbios que exhibe esbeltas hojas radiadas. Perteneció a la sección *sciadophylla* y se diferencia de las afines por los folíolos en número de 16, con la base oriada de un margen laminar plisado, y por su gran tamaño; por los cortos pedúnculos y numerosos amentos femeninos, gruesos, sésiles y muy aglomerados en las axilas de las hojas apenachadas; también se caracteriza por las estipulas escasamente pelosas y por los achenios, grandes y oblongos.

#### CECROPIA SCIADOPHYLLA Martius.

Es una especie relativamente muy extendida en la hoya amazónica, al parecer muy polimorfa. De ella he encontrado varias formas de las cuales paso a denominar las siguientes:

##### var. PEDROA Cuatr., nova.

Folia 9 foliolis minoribus quam typo, petioluli breviora. Amenta masculina 16, longe pedunculata (pedunculi 3-4,5 cm. long.)

Colombia, Comisaría del Putumayo, selva higrófila del río Putumayo en San Pedro, entre Umbria y Puerto Asis, 300 met. alt. colect. 10-XI-1940 J. Cuatrecasas 10551. (Herbario Nacional Colombiano).

##### VII. GUAMUESENSIS Cuatr., nova.

Folia 11-foliolata. Foliola magna longe petiolulata (petioluli 3-5 cm. long.) Amenta masculina numerosa, plus minus 34, longe pedicellata (pedicelli 3-5 cm. longi).

Colombia, Comisaría del Putumayo, márgenes del río Guamués, en San Antonio del Guamués, 310 met. alt. colect. 18-XII-1940 J. Cuatrecasas 11203. (Herbario Nacional Colombiano). Plancha V, 2.

##### VIII. SUBSESSILIS Cuatr., nova.

Folia 11-12 foliolata. Foliola lata petiolulis longis (6-8 cm.) Amenta feminea fructifera longiora (usque 15 cm. long.), breviter pedicellata, pedicellis crassis 3-4 mm. long.

Colombia, Comisaría del Caquetá, Sucre, bosques 1000-1300 met. alt. colect. 4-IV-1940 J. Cuatrecasas 9106. (Herbario Nacional Colombiano). Plancha I, 3.

Es posible que esta última forma sea especie distinta. Pero por el momento no se puede llegar a otra decisión dada la ausencia de espatas, estipulas y de órganos masculinos.



JESUS EMILIO RAMIREZ, S. J.,  
 Director del Instituto Geofísico de los Andes de Colombia  
 y Profesor de Física en el Colegio de San Bartolomé.

INTRODUCCION

No es la corteza de la tierra que habitamos tan quieta y tan sólida como generalmente se supone. Los sismógrafos revelan claramente que su condición es más bien la propia de una materia esencialmente móvil, pues vibra continuamente de día y de noche, en invierno y en verano.

A veces son convulsiones extrañas o espasmódicas las que la sacuden, vibraciones sísmicas que agrietan las rocas, cambian el curso de los ríos, derrumban las casas, levantando nubes de polvo y causando pavor en los habitantes; todo lo cual se puede explicar por un adaptación repentino de la tierra a una nueva posición de equilibrio, al ponerse en libertad una gran cantidad de energía potencial acumulada. Entonces los sismógrafos del mundo se encargan de escribir la historia entera del terremoto. Véase figura número 1.

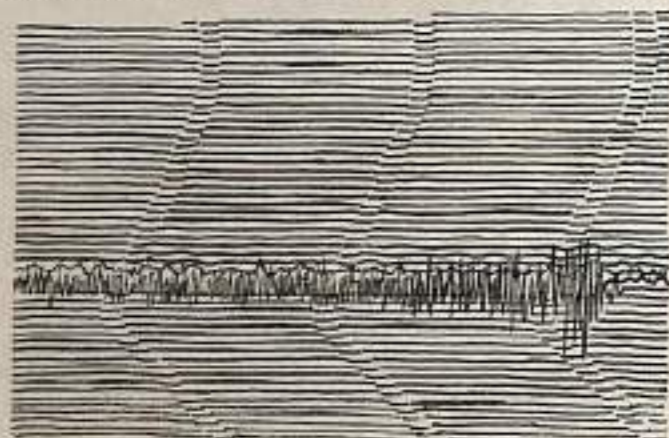


Figura 1.—Sismograma del terremoto que destruyó la ciudad de San Juan (Rep. Argentina) el día 13 de enero de 1914. Tal como fue registrado en Bogotá (Instituto Geofísico de los Andes Colombianos).

Otras veces son vibraciones artificiales producidas por el paso trepidante de los trenes y camiones o por las explosiones de dinamita en la vecindad de las canteras y construcciones, trepidaciones a veces perceptibles directamente por el hombre, y siempre perturbadoras de los sismógrafos. Véase figura 2.

Finalmente las más de las veces son oscilaciones naturales y regulares de la corteza terrestre, de no muy notable amplitud de onda y que no son debidas a terremotos o causas artificiales. Son movi-

Figura 2.—Explosiones de dinamita en las canteras de Bogotá, registradas en la Estación sismológica del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos, el día 23 de junio de 1942.



mientos suaves que aparecen durante días y semanas enteras, disminuyen en intensidad para surgir de nuevo y que han sido siempre un estorbo para las observaciones telescópicas de los astrónomos y un enigma para los sismólogos desde los primeros días de la Sismología instrumental. A éstas y únicamente a estas vibraciones microsísmicas, se refiere la presente investigación. Véase figura 3.

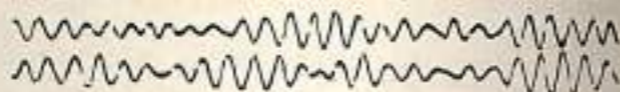


Figura 3.—Fotografía típica de ondas microsísmicas con un período de unos cinco segundos.

El carácter enigmático de estas oscilaciones microsísmicas ha sido quizá la razón de esa pluralidad de nombres con que se conocen en los diferentes países en donde han sido estudiadas.

Los alemanes las han llamado indistintamente "Pendelnruhe" (Laska) (1), "Mikroseismische Unruhe" (Hecker, 1915, Remp), "Seismische Bodenruhe" (Gutenberg, 1911, Tams, Schunemann, Schneider, Mendell, Mühlen), "Bodenruhe" (Gutenberg, 1911, Laska), "Mikroseismische Bewegungen" (Hecker, 1913, Meisner), "Mikroseismische Bodenruhe" (Jung, Malinka), "Mikroseismische Pulsationen" (Wiechert, 1907), "Mikroseismische Flächenbewegungen" (Mazelle), y según la teoría alemana de su origen son "Brandungsbewegungen" (Linke), y en los escritos más recientes "Natürliche Bodenruhe" (Krug.)

Los investigadores de habla inglesa han preferido los nombres de "Microseisms" (Archer, Banerji 1930, Klotz 1908, Lee 1932, Repetti, Macelwane y Sprengnether), "Microseismic tremors" (Burbank), "Microseismic disturbances" (Lee 1932, Whipple), "Microseismic waves" (Leet 1934, Lee 1935, Wadati), "Microtremors" (Milne).

Los sismólogos japoneses han usado preferentemente en sus traducciones al inglés los términos: "Microtremors" (Omori 1908), "Pulsatory oscillations" (Omori 1913), Wadati), "Surface tremors" (Nagaoka), "Seismic pulsations" (otros autores).

En español y en francés los microsismos se conocen casi exclusivamente por su etimología griega ( $\mu\upsilon\kappa\omicron\varsigma$  = pequeño, y  $\sigma\iota\sigma\mu\omicron\varsigma$  = agitación) y como traducción del nombre italiano inventado por Bertelli "Microseismi" (Bertelli, Zanon 1936). De

(1) Para ésta y otras referencias a autores y obras, consulte la bibliografía final.

ahí los nombres franceses de "Microsésimes" (Somville 1915, Gherzi 1924), "Oscillations microsismiques" (Galitzin 1911), "Mouvement microsismique" (Lacoste 1926), "Mouvement microsismique de surface" (otros autores); y en español "Microsismos" (Sarasola), aunque algunos han preferido acomodarse a la raíz griega diciendo "Microsésimos" (Navarro-Neumann).

INVESTIGACIONES DEL SIGLO XIX.—Parece bastante cierto que los microsismos, como tales, fueron primeramente estudiados en Florencia de Italia por el monje barnabita, Timoteo Bertelli (1826-1905), a quien Milne llamó "el padre de la investigación microsísmica sistemática" (pág. 321).

Bertelli gastó tres años, de 1869 a 1872, haciendo una serie de experimentos sencillos y estudiando los pequeños movimientos espontáneos de un péndulo suspendido del arco de un sótano de su laboratorio. Aunque tales movimientos habían sido observados siglos antes, cabe, sin embargo, la gloria a Bertelli de haber hecho miles de observaciones durante este período trienal, de haber indicado las causas probables de tales movimientos y de haber inventado sus nombres "microseismi" y "moti tronometrici", este último nombre tomado del tronómetro o péndulo. A fines de noviembre de 1872 llegó a tres conclusiones: "(1) Los movimientos microsísmicos de un péndulo aislado coinciden frecuentemente con terremotos distantes; (2) A veces los tales tienen lugar durante el tiempo de bajas barométricas prolongadas, y (3) Adquieren ellos un máximo en invierno y un mínimo en verano" (pág. 92).

Las investigaciones de Bertelli entusiasmaron a muchos en Italia. En 1874 se hacían observaciones diarias de microsismos en cinco estaciones de Italia; diez años más tarde en treinta estaciones.

En el Japón los dos grandes sismólogos J. Milne y F. Omori mencionan frecuentemente en sus artículos sismológicos las oscilaciones pulsatorias y las atribuyen a la actividad volcánica, al paso de bajas barométricas notables o a la presencia de borrascas marítimas.

En Alemania el estudio de los microsismos puede decirse que empezó con el de los terremotos, cuando los instrumentos erigidos en Potsdam y en Wilhelmshaven por Rebeur-Paschwitz y Zöllner registraron el primer terremoto distante ocurrido en el Japón el 17 de abril de 1889. Entonces la expresión "mikroseismische Bewegungen" fue tomada del italiano aunque a despecho propio, porque según Rebeur-Paschwitz (pág. 355) "Diese hat mit wirklichen seismischen Erscheinungen nichts zu tun" (pág. 355).

INVESTIGACIONES DEL SIGLO XX.—El perfeccionamiento de los sismógrafos y el establecimiento de una Asociación sismológica internacional han impulsado en gran manera las investigaciones sobre la naturaleza y causa de los microsismos, en las cuatro últimas décadas. Apenas ha habido Congreso sismológico en que un comité especial no haya rendido su informe sobre las causas posibles de los microsismos (Schunemann, Somville 1915). En la segunda Conferencia Sismológica Internacional reunida en Estrasburgo en 1903, el sismólogo de Gotinga, E. Wiechert, expuso sus puntos de vista sobre el origen de los microsismos atribuyéndolos al impacto de las olas del mar contra las costas del Continente, pues asegura "Dass die Störungen (microsismos) von der Meeresbrandung herrühren". (Pág. 41).

La mayoría de los sismólogos japoneses como Kishinouye (pág. 610), Nagaoka (pág. 17), Honda (pág. 178) y Matuzawa citado por Iida (pág. 505), consi-

deran las ondas microsísmicas como estacionarias. Esta opinión tan generalizada entre los japoneses, parece que se debe al estudio comparativo que hizo F. Omori entre los microsismos registrados en dos estaciones distintas, Tokio y Hitotsubashi, situadas ambas en la capital del Japón, a unos dos kilómetros de distancia una de otra, con la sencilla conclusión de que "fue imposible identificar las vibraciones individuales en ambos lugares" (página 16).

En Europa y América la opinión común es de que las ondas microsísmicas son de tipo móvil y no simplemente estacionarias. Algunos autores (Gutenberg (1931) y Lee (1935)) las han considerado como verdaderas ondas del tipo Rayleigh; otros como Leet (1934) no han encontrado ondas Rayleigh en su estudio de microsismos.

Iida (pág. 504), y Lee (pág. 245) han llegado al convencimiento de que las condiciones geográficas y topográficas de la región ejercen una influencia muy marcada sobre los microsismos. Estas opiniones han sido fuertemente criticadas por Banerji (1935) y Zanon (1938).

En varias partes y en diferentes ocasiones se han hecho laudables esfuerzos para determinar la velocidad, dirección y longitud de onda de los microsismos. Los resultados obtenidos por Omori en el Japón, en febrero de 1908, fueron totalmente negativos. Hecker hizo un ensayo en Estrasburgo en 1915 pero con resultados no muy satisfactorios, pues sus métodos eran primitivos y poco precisos: "Solamente se pudieron usar las observaciones de un solo día y aun en ese mismo día los microsismos no fueron muy fuertes" (pág. 32).

Por los años de 1918 a 1922 el señor J. J. Shaw llegó a identificar la misma onda microsísmica registrada en estaciones situadas a tres, cuatro y aun diez y seis kilómetros de distancia y pudo indicar la dirección probable de los microsismos que llegaban a Bromwich (Inglaterra) "como provenientes del medio cuadrante comprendido entre el noroeste y oeste" (pág. 52).

De enero a marzo de 1927 Nasu y Kishinouye colocaron tres sismógrafos de componente horizontal cerca del Instituto Sismológico de la Universidad de Tokio con el fin de investigar las relaciones de fase de las ondas microsísmicas en sitios diferentes. Estas observaciones, sin embargo: "No fueron suficientes para dar resultados concretos" (página 153).

H. D. Krug emprendió la determinación de la velocidad de propagación y la dirección de microsismos en Gotinga durante los meses de marzo, mayo, septiembre y octubre de 1936 y enero de 1937. Usando sismógrafos de tipo horizontal distribuyó y colocó los tres aparatos en los vértices de un triángulo isósceles cuyos lados iguales medían unos mil cuatrocientos metros cada uno. La velocidad encontrada por él para ondas con períodos de cuatro a ocho segundos fue de 1100—200 metros por segundo, valor éste demasiado pequeño, y por eso el mismo autor añade: "No se logró determinar si este valor tan bajo e inesperado se debía a la propagación de una fase particular de una onda combinada" (pág. 346).

La dirección de los microsismos determinada por Krug fue del N 63° E = 20° y estaba basada en el promedio de un 80 por ciento de todas las observaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.—Tienden estas líneas a esbozar parte de una investigación llevada a cabo durante los meses de julio a diciembre de 1938 en la ciudad de Saint Louis, Missouri, bajo



la dirección del Rev. James B. Macelwane, S. J., con fondos provistos por algunas entidades científicas como la Missouri Academy of Science y el Departamento de Geofísica de la Universidad de Saint Louis, persona y entidades a quienes presentamos nuestros agradecimientos.

Los microsismos investigados fueron del tipo más común, o sea de aquellos cuyo período varía entre tres y nueve segundos, y se investigó principalmente sobre la propagación de dichas ondas y, consiguientemente, sobre su velocidad, dirección, variaciones de amplitud, período, longitud de onda, etc.

Los instrumentos utilizados fueron: cuatro sismógrafos de componente horizontal de tipo electromagnético, construídos especialmente para el registro de microsismos, con sus respectivos tambores registradores, y un cierra-circuitos en combinación con un péndulo para marcar señales de tiempo en los registros cada seis segundos más o menos.

Los cuatro sismógrafos se distribuyeron en la ciudad de Saint Louis formando un gran triángulo casi rectángulo, y se colocaron sobre bases de cemento en los vértices de dicho triángulo. En el vértice del ángulo mayor, de unos 93°, se instalaron dos componentes E-O y N-S; las otras dos componentes se colocaron a 6.4 kilómetros al oeste y a 6.3 kilómetros al sur en los dos vértices más agudos del triángulo. La figura cuatro muestra la distribución de los sismógrafos en la ciudad y la posición relativa de ellos.

Las distancias se escogieron así tomando como base la hipótesis de que la longitud de la onda microsísmica era unas cuatro veces mayor.

La estación de Maryville estaba situada a S1°O con relación a la Universidad de Saint Louis, en el edificio de Maryville College, y la estación de la Universidad de Washington aproximadamente a S 93°O, relativamente a la Universidad de Saint Louis. Las tres estaciones serán llamadas por conveniencia: Maryville, Saint Louis y Washington.

La perfecta sincronización de las señales del tiempo se realizó por medio de un reloj único que transmitía las señales de las horas y minutos a lo

largo de líneas telefónicas alquiladas para este efecto.

El cierra-circuitos y su péndulo combinado, se utilizaron para enviar señales por las mismas líneas del reloj, cada seis segundos, aumentando de esta

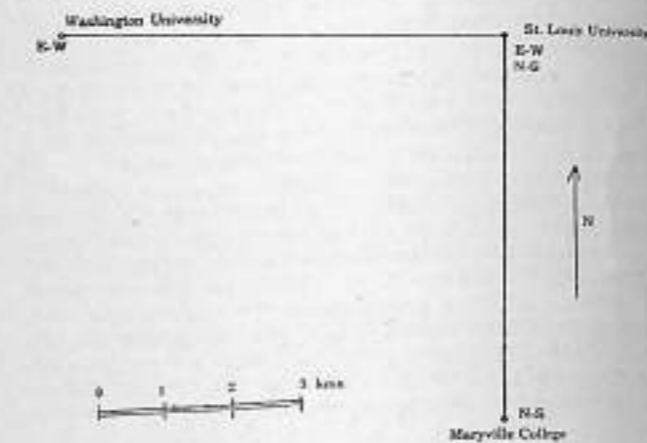


Figura 4.—Posición relativa de las tres estaciones de experimentación en la ciudad de Saint Louis.

manera el número de observaciones simultáneas. Así, pues, la disposición triangular de las estaciones, el sistema sincronizado de marcar el tiempo y la homogeneidad de los aparatos fueron, sin duda, la clave para obtener datos concretos acerca de las diferencias de fase, de dirección y de velocidad de las ondas microsísmicas.

#### APARATOS UTILIZADOS

**Sismógrafos.**—El modelo escogido consistía en un pequeño péndulo horizontal sostenido en un extremo por cuchillas de tensión, y provisto en el otro extremo de una bobina de inducción y amortiguamiento electromagnético. Los cuatro aparatos eran iguales en tamaño y semejantes desde todo punto de vista. Véase la figura 5. Fueron fabricados por la casa W. F. Sprengnether Instrumental Company de Saint Louis.

La corriente inducida en los carretes hacía actuar un galvanómetro de Leeds and Northrup, tipo R, con un período de seis segundos y una resistencia de unas 10,000 ohmios. El período del sismógrafo se sincronizó con el del galvanómetro, de tal manera que todo el sistema estaba en resonancia con los períodos microsísmicos que se iban a investigar. La ampliación dinámica de los sismógrafos era, más o menos, de 1,300. La caja de la bobina se sostenía dentro del campo magnético de un fuerte imán de herradura "Alnico" y los alambres de la bobina pasaban por el interior del soporte horizontal a dos bornes fijos en la parte posterior del aparato.

Para el registro de las componentes N-S y E-O en Saint Louis, se utilizó un triple tambor de 1.50 metros de largo movido por un motor sincrónico que hacía girar el papel fotográfico enrollado a una velocidad de sesenta milímetros por minuto. En las otras dos

estaciones de Maryville y de Washington se emplearon dos tambores sismográficos marca Henson con la misma velocidad de 60 mm. por segundo.

**EL PÉNDULO CIERRA-CIRCUITOS.**—Se diseñó y construyó también un cierra-circuitos en combinación con un péndulo. La parte esencial del péndulo cierra-circuitos consistía en dos electroimanes, con una armadura montada sobre los núcleos de los electroimanes. Uno de los extremos de la armadura estaba provisto de una bisagra y el otro extremo de un resorte que levantaba la armadura cuando dejaba de actuar el electroimán. El movimiento de vivén de la armadura hacía girar una rueda dentada que daba una vuelta completa cada ocho contactos. Finalmente el mismo movimiento de la armadura hacía que una placa, que ésta llevaba encima, le diera al péndulo impulsos mecánicos de tal manera que lo mantenía en continuo movimiento. Las señales cada seis segundos eran transmitidas por otra rueda más grande que a cada vuelta completa cerraba el circuito de las líneas telefónicas marcando automática y simultáneamente las señales del tiempo en todas las estaciones. Véase figura 6.

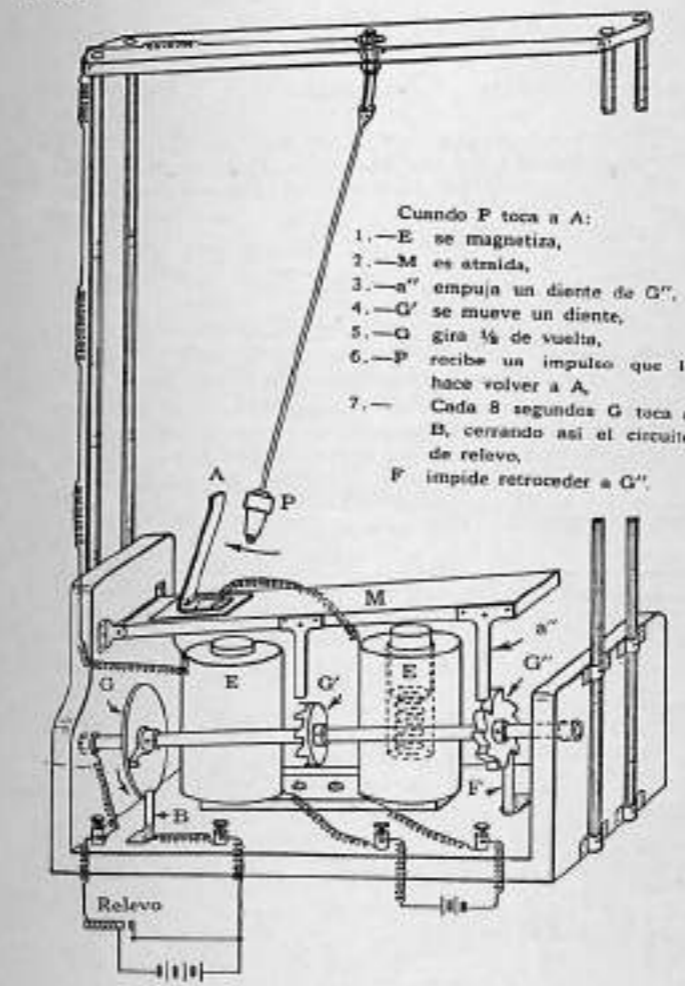


Figura 6.—El Péndulo Cierra-Circuitos.

**METODO SEGUIDO EN LA MEDICION DE AMPLITUDES Y PERIODOS.**—Un procedimiento sencillo se empleó en la medida de las amplitudes y períodos de las ondas microsísmicas en los sismogramas. De entre los más destacados grupos de microsismos se seleccionó uno que estuviera cercano a cada una de las horas del día y que se hubiera prolongado por más de treinta segundos. Por medio de una esca-

la milimétrica transparente se midió el período medio de todo el grupo y la amplitud media de las tres más grandes oscilaciones del grupo. Estas medidas se hicieron a cada hora todos los días durante los meses de julio, agosto y septiembre de 1938 y también durante las semanas de intensos microsismos de los meses de octubre, noviembre y diciembre del mismo año. Los más pequeños microsismos de los tres últimos meses se midieron sólo cuatro veces al día a intervalos convenientes. El período de las ondas se midió en segundos.

**AMPLITUDES.**—Una idea general de las amplitudes de las ondas se puede dar el lector por las curvas trazadas para cada uno de los meses de julio a diciembre de 1938.

**JULIO DE 1938.**—Los microsismos durante este mes apenas si alcanzaron una amplitud de un milímetro. Las amplitudes más notables tuvieron lugar solamente durante los dos primeros días del mes; durante el resto del mes no hubo tormentas microsísmicas y el promedio de las amplitudes fue de 0.4 milímetros. Véase figura 7.

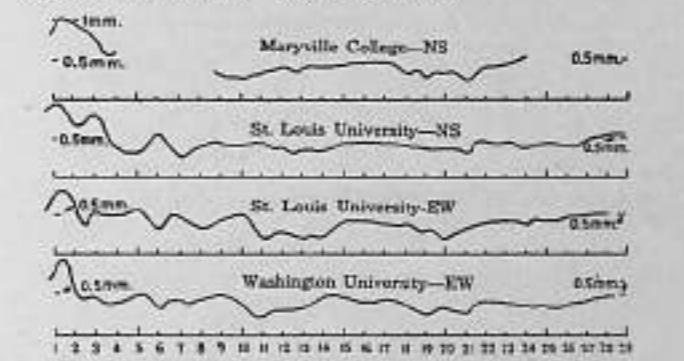


Figura 7.—Amplitud de los microsismos en las tres estaciones de Saint Louis. En julio de 1938. Aquí la ampliación ha sido de 20; es decir, 20 mm. en el gráfico corresponden a 1 mm. en el registro original. En los gráficos siguientes la ampliación es solamente de 10. Es decir, 10 mm. en el gráfico corresponden a 1 mm. en el registro original.

CUADRO I  
FRECUENCIA DE LAS AMPLITUDES EN JULIO DE 1938

Amplitud en m.m.	N-S		E-O	
	Maryville	St. Louis	St. Louis	Washington
0.2	12	23	57	60
0.3	100	190	137	209
0.4	172	270	201	271
0.5	126	136	177	88
0.6	21	26	45	15
0.7	4	8	11	3
0.8	16	11	1	3
0.9	14	5	1	0
1.0	5	1	0	3
1.1	2	0	1	1
1.2	4	1	0	1
1.3	3	1	0	0

En este cuadro se ha resumido la frecuencia de las amplitudes, o sea el número de veces que una amplitud particular tuvo lugar.

**AGOSTO DE 1938.**—Las tormentas microsísmicas de agosto fueron más notables que las de julio. La escala se redujo a la mitad para mejor representarlos en el gráfico. La amplitud media fue aproximadamente de 0.56 milímetros. La primera tormenta microsísmica de algunas proporciones empezó el 15 agosto, y, además, se notó alguna acti-

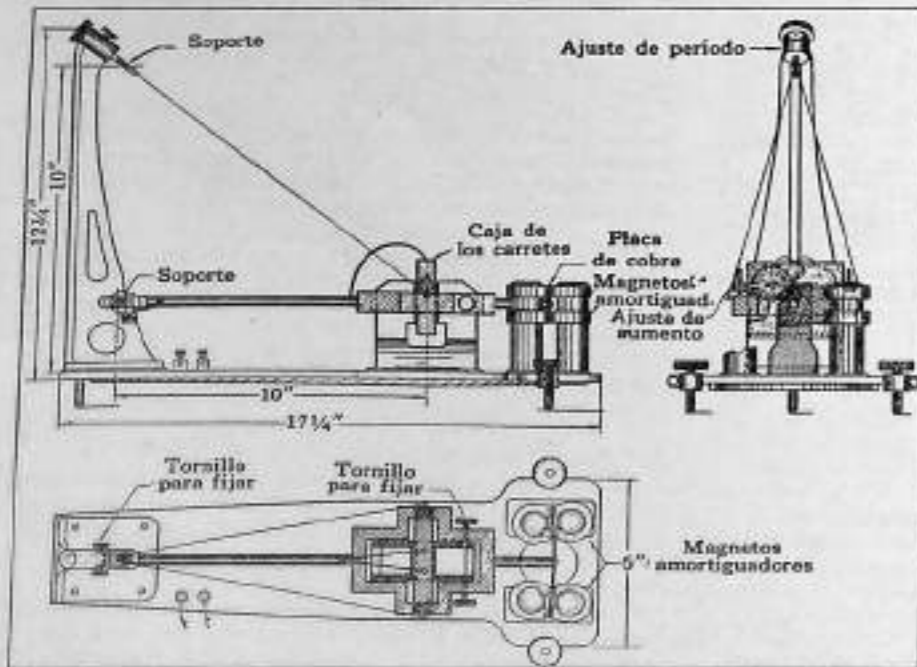


Figura 5.—Tipo de sismógrafo utilizado, visto de lado, de frente y de arriba.

vidad microsísmica en los siguientes días: 3-5, 12-13, 20-25 y 28-30. La frecuencia de las amplitudes, o sea el número de veces que tuvo lugar esa amplitud, para el mes de agosto aparece en el Cuadro número 2.

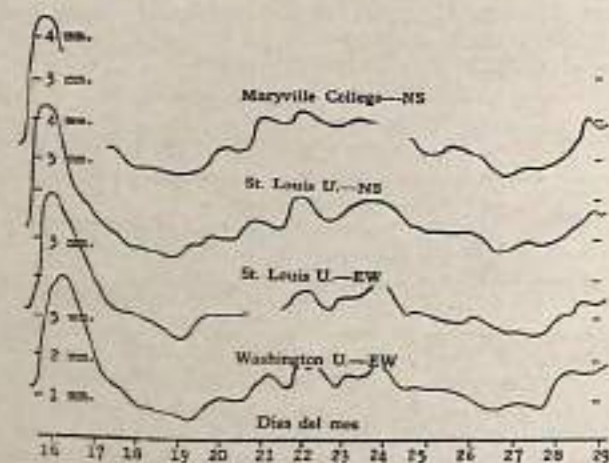
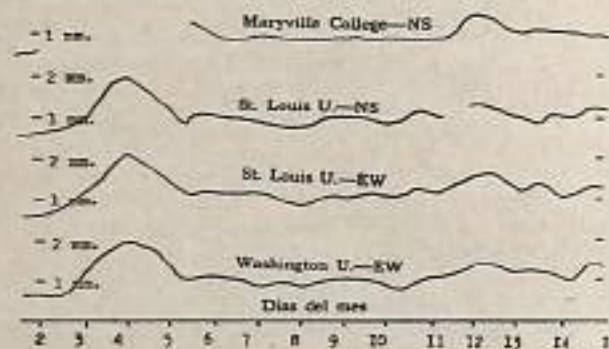


Figura 8.—Amplitud de los microsismos en las tres estaciones de Saint Louis. Agosto de 1938. Cada curva se ha desplazado 2 mm. hacia arriba.

CUADRO II  
FRECUENCIA DE LAS AMPLITUDES EN AGOSTO DE 1938

Amplitudes en m.m.	N-S		E-O	
	Maryville	St. Louis	St. Louis	Washington
0.2	7	19	12	16
0.3	27	54	62	49
0.4	81	129	88	112
0.5	104	135	156	163
0.6	87	102	174	135
0.7	50	59	84	88
0.8	24	38	42	52
0.9	13	22	14	15
1.0	35	26	16	15
1.1	3	3	3	7
1.2	13	6	1	5
1.3	2	0	0	3
1.4	1	0	1	2
1.5	2	1	0	0
1.6	2	2	1	1
1.7	0	1	1	1
1.8	2	0	2	3
1.9	0	1	3	0
2.0	1	2	2	3
2.1	1	3	2	1
2.2	1	1	1	1

SEPTIEMBRE DE 1938.—La nota característica de septiembre fue la fuerte tormenta microsísmica que recorrió y devastó la costa oriental de los Estados Unidos y penetró al interior del país por los Estados de Nueva Inglaterra. Fue esta tormenta mi-

cro-sísmica la segunda más violenta del período semestral de observaciones. La primera parte del mes estuvo calmada; en la segunda mitad hubo dos tormentas. La amplitud media de las observaciones fue de 0.65 milímetros, que es mucho mayor que la amplitud media del mes anterior. La frecuencia de las amplitudes respectivas para septiembre se muestra en el Cuadro número 3.

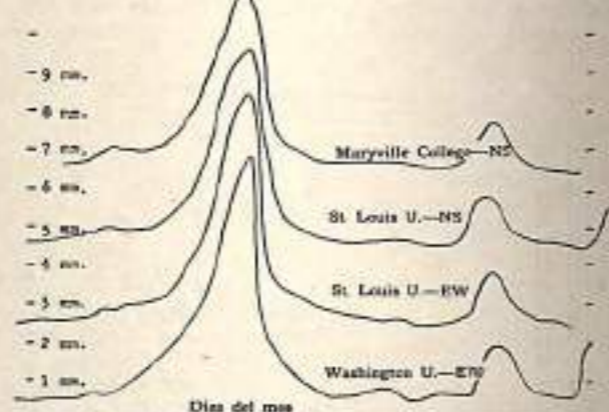
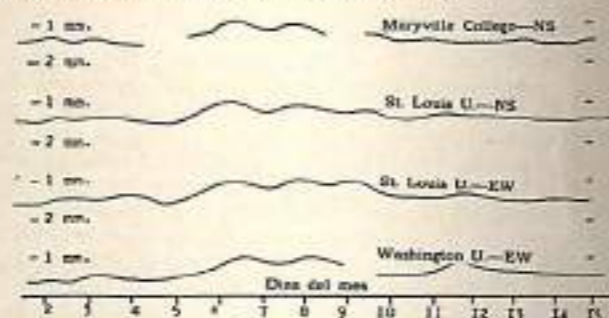


Figura 9.—Amplitud de los microsismos en las tres estaciones de Saint Louis. Septiembre de 1938. Cada curva se ha desplazado en una distancia igual.

CUADRO III  
FRECUENCIA DE LAS AMPLITUDES EN SEPTIEMBRE DE 1938

Amplitudes en m.m.	N-S		E-O	
	Maryville	St. Louis	St. Louis	Washington
0.2	6	17	17	7
0.3	14	21	33	27
0.4	25	57	42	39
0.5	86	116	163	134
0.6	131	154	127	154
0.7	60	56	54	84
0.8	41	38	27	26
0.9	24	20	23	25
1.0	28	30	41	35
1.1	7	8	12	6
1.2	18	14	23	19
1.3	4	3	2	5
1.4	6	12	2	5
1.5	1	2	3	5
1.6	3	8	7	6
1.7	2	1	3	6
1.8	8	7	6	10
1.9	0	1	0	2
2.0	8	4	3	9
2.1-3.0	14	20	15	23
3.1-4.0	11	8	11	9
4.1-5.0	9	8	6	9
5.1-8.0	14	10	10	14

OCTUBRE DE 1938.—Los microsismos de octubre fueron mucho mayores con una amplitud media de cerca de 1.0 milímetros. Al principio del mes hubo dos tormentas prolongadas, resultado probable de varias en serie. En los días 25-28 de octubre se registró la más fuerte de las tormentas microsísmicas de la segunda mitad de 1938.

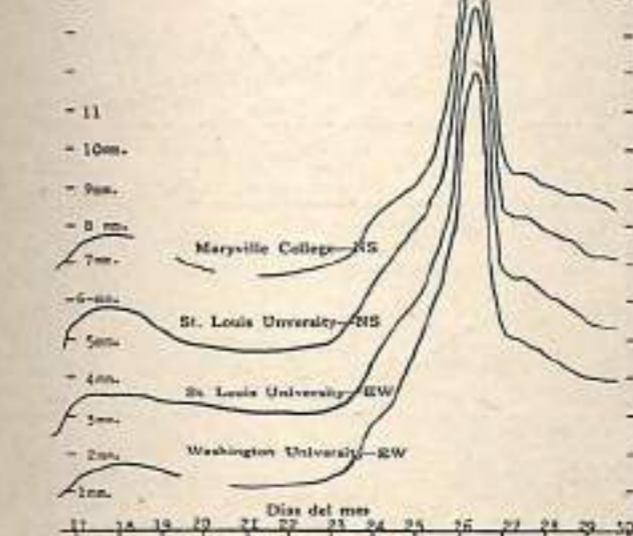
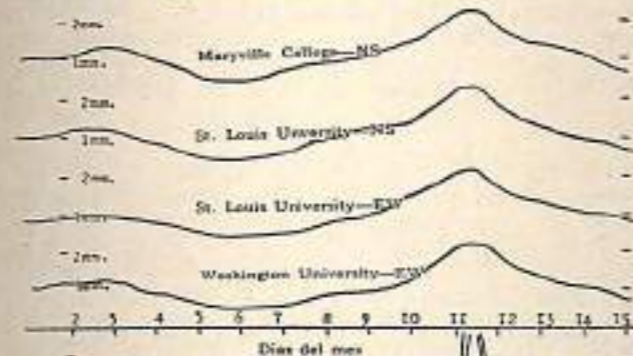


Figura 10.—Amplitud de los microsismos en las tres estaciones de Saint Louis. Octubre de 1938. Cada curva se ha desplazado en una distancia igual.

NOVIEMBRE DE 1938.—La actividad microsísmica de noviembre fue, en general, mayor que la de octubre; pudiéndose distinguir perfectamente las seis tormentas siguientes: 3-6, 10-12, 15-18, 21-22, 25-28, 28-29. La amplitud media fue de 1.2 milímetros.

DICIEMBRE DE 1938.—La actividad microsísmica de diciembre, por lo menos por lo que hace a la primera parte del mes, fue la más notable de todas, con una amplitud media de 1.6 milímetros. (Véase figura 11).

Los gráficos de las amplitudes de los seis meses y los cuadros de las frecuencias de los tres primeros meses de esta investigación, indican lo siguiente:

1º) Este continuo estado de agitación que manifiesta la tierra es notablemente menor en julio y agosto y, juzgando por los sismogramas de dos años en las estaciones de Florissant y Saint Louis, la amplitud mínima de los microsismos corresponde al mes de julio.

2º) Esta "fiebre máxima", según expresión de Lacoste, tiene lugar en diciembre. Los sismogramas de diciembre son los que dan la más alta amplitud media y, tomando en cuenta los sismogramas de las estaciones arriba mencionadas, el período álgido de microsismos corresponde al mes de febrero.

3º) Una comparación establecida entre las amplitudes de Saint Louis durante la segunda mitad de 1938, y la curva microsísmica media de un período de diez y seis años construida por Lacoste para Estrasburgo, indica una semejanza notable en la forma, pero no en los valores absolutos, siendo las amplitudes de Saint Louis mucho más pequeñas.

4º) La diferencia entre los valores medios de las amplitudes en las componentes NS y E-O es insignificante. Sin embargo, esto no quiere decir que exista siempre una correspondencia entre las ondas de máxima en las dos componentes; antes por el contrario parece que no hay tal relación, o, por lo menos, no está sujeta a leyes bien definidas.

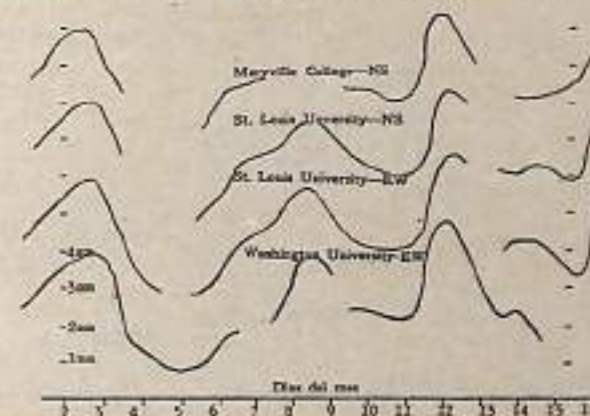


Figura 11.—Amplitud de los microsismos en las tres estaciones de Saint Louis. Diciembre de 1938. Cada una de las curvas se ha desplazado en una distancia igual.

Los rrrrrrrrr.—El cambio fluctuante de los períodos de los microsismos no fue nada notable durante todo el semestre. En la fig. 12 aparece el gráfico de los períodos para julio de 1938, con un período más o menos constante, de cuatro segundos. El período más frecuente correspondiente al mes de diciembre, fue de 5.2 segundos. Los valores de los meses de julio, agosto y septiembre aparecen en forma gráfica y en cuadros según las respectivas componentes. En general no hay diferencia entre los períodos de las varias componentes.

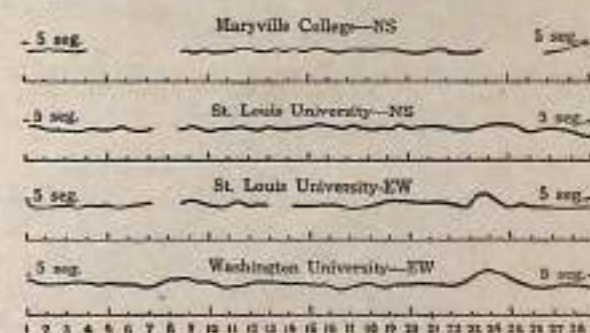


Figura 12.—Período de los microsismos en las tres estaciones. Julio de 1938.

En las figuras 13 y 14, los microsismos se han ordenado horizontalmente en grupo, cada uno de los cuales difiere del que le sigue en dos segundos, y verticalmente según su frecuencia, o sea según el número de veces que cada período se midió en las veinticuatro observaciones diarias, exceptuando los tiempos de perturbaciones locales o de terremotos.

Se notan, en general, dos grupos mayores de períodos que parecen predominar: un grupo más cor-

to para los meses de verano y que varía entre los 3.9 y 4.1 segundos y otro para los meses de invierno y que varía entre los 4.0 y 5.5 segundos. La frecuencia de periodos sigue una ley semejante a la de la frecuencia de amplitudes; es decir se nota un aumento constante de frecuencia de amplitudes en los microsismos con el aumento de frecuencia en los periodos. Al grupo de periodos de 3.9 a 4.0 segundos corresponde una amplitud de 0.4 milímetros para el mismo mes. Durante el mes de agosto, la frecuencia de periodos largos de más de 3.9-4.0, aumentó considerablemente y la amplitud de mayor frecuencia fue de 0.5 milímetros, en vez de 0.4 milímetros.

Aunque a cada onda microsismica de gran amplitud no corresponde siempre un periodo largo, sin embargo, todo aumento de la amplitud media

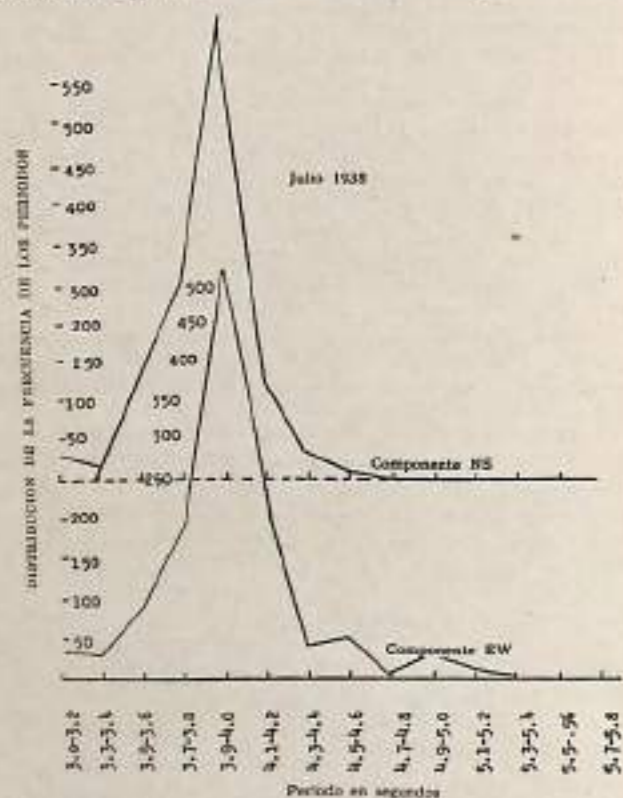


Figura 13.—Distribución de la frecuencia de periodos microsismicos para julio de 1938, (24 observaciones diurnas).

CUADRO IV

Interrupción No.	St. Louis		Washington	
	Amplitud	Periodo	Amplitud	Periodo
2	3.5	5.0	4.0	5.3
5	4.2	5.9	3.5	6.2
6	5.0	5.8	3.0	6.9
7	3.5	6.2	3.2	5.2
8	4.0	5.0	6.0	5.0
9	10.0	5.1	7.5	5.4
10	11.2	5.1	5.5	6.4
11	6.0	6.3	2.5	6.3
12	6.0	5.4	7.0	6.0
13	4.0	5.1	7.5	6.0
14	3.0	5.0	3.0	6.2
17	3.0	5.3	1.2	4.5
26	2.5	4.9	4.0	1.5
27	2.5	5.7	2.0	5.8
32	3.0	5.2	3.0	5.5
33	5.0	5.2	2.0	5.0

de las tormentas microsismicas significa un aumento en el periodo medio. En las figuras 13 y 14 se puede ver cómo un aumento de amplitud no siempre significa un alargamiento en el periodo.

El cuadro IV tiene por objeto mostrar las amplitudes en milímetros y sus correspondientes periodos en segundos, sacados de los registros originales que aparecen en las figuras 15 y 16. En general, la amplitud de onda guarda su relación con la intensidad de la tormenta y el periodo con la proximidad de la estación al origen o fuente de los microsismos, como se verá adelante.

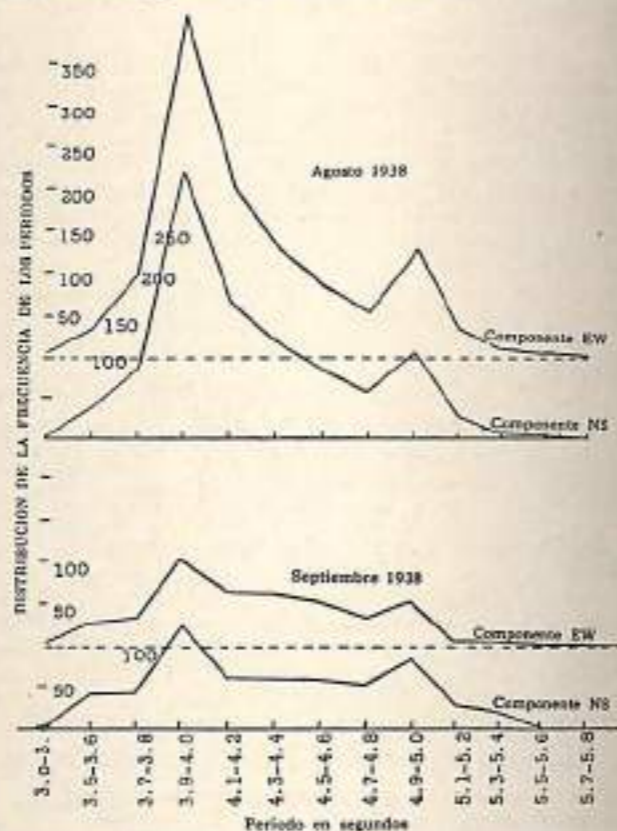


Figura 14.—Distribución de la frecuencia de los periodos microsismicos para agosto y septiembre de 1938.

PROPAGACION DE LAS ONDAS MICROSISMICAS.—Todas las ondas normales de las tormentas microsismicas registradas en los cuatro sismógrafos de Saint Louis, tienden a demostrar claramente que las ondas microsismicas son ondas viajeras y no estacionarias, hecho evidente y que tiene su apoyo en las observaciones de otras estaciones como la de Florissant a unos 21.8 kilómetros de distancia. Las miles de observaciones tomadas de los registros originales hacen evidente el hecho de que existe una relación bien definida entre los tiempos de llegada de cada onda a las varias estaciones; por lo tanto, los vientres y crestas de las ondas, durante una tormenta, pasan primero por una estación, luego llegan a una segunda estación y finalmente a la tercera estación. No se trata sencillamente de un porcentaje elevado en el registro de la llegada de las ondas a una estación antes que a la otra; es de un ciento por ciento en las tormentas bien definidas y para las ondas normales.

Véanse, por ejemplo, las figuras 15 y 16, que dan una buena idea de la tormenta microsismica del 26 de octubre de 1938. Estas fotografías del registro original de la componente E-O, hacen resaltar el hecho de que en dicha fecha todas las on-

das regulares llegaban a la estación de la Universidad de Saint Louis antes que a la de Washington. Los microsismos llegaban del noreste siendo la distancia entre las dos estaciones de 6.4 kilómetros.

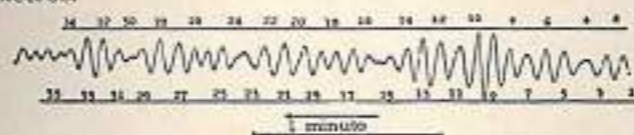


Figura 15.—Ondas microsismicas. Componente E-O. Saint Louis, octubre 26 de 1938. Tiempo: 2:56 a 2:59 p. m.

Hay que tener en cuenta para el recto entendimiento de dichas figuras, que la dirección de las líneas es contraria porque así lo era la dirección de los tambores en donde iban enrollados los registros de las dos componentes. La velocidad en los dos tambores era la misma. Las señales o interrupciones del cierra-circuitos y del reloj aparecen numeradas de 1 a 36 en ambos lados de las curvas. Las señales de los minutos son más largas y corresponden a los números 3, 20 y a la señal que está entre la 9 y la 10, que no se numeró en ninguno de los sismogramas.

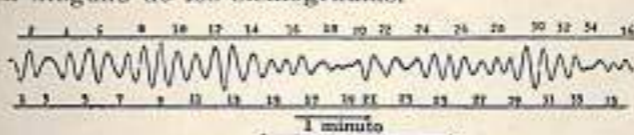


Figura 16.—Ondas microsismicas. Componente E-O. Universidad de Washington, octubre 26 de 1938. Tiempo: 2:56 a 2:59 p. m.

Puede observarse en las fotografías que la distancia, o mejor dicho, el tiempo, entre una señal o interrupción y la siguiente cresta o vientre de la onda, es siempre menor en la componente E-O de la Universidad de Saint Louis, que en la misma componente de la Universidad de Washington. El intervalo diferencial varía dentro de ciertos límites pero es siempre positivo. (Véase cuadro V).

CUADRO V

LLEGADA DE LAS ONDAS MICROSISMICAS A LAS UNIVERSIDADES DE SAINT LOUIS Y WASHINGTON—COMPONENTES E-O: OCTUBRE 26, 2:56-2:59, 1938

Interrupción No.	St. Louis Intervalo de cresta a interrupción	Washington Intervalo de cresta a interrupción	Diferencia
1	0.4	0.1	0.3
2	4.3	3.0	1.3
5	2.2	1.4	0.8
6	2.3	1.4	0.9
7	2.4	0.7	1.7
8	2.1	1.3	0.8
9	3.2	2.1	0.8
10	3.7	2.6	1.1
11	4.4	3.2	1.2
12	3.7	2.8	0.9
13	3.5	2.4	1.1
14	4.5	2.5	2.0
16	4.0	3.7	0.3
17	5.0	3.7	1.3
18	-0.6	1.4	2.0
23	5.2	3.6	1.6
25	5.0	4.6	0.4
26	1.7	0.8	0.9
27	3.5	1.8	1.7
28	3.4	1.9	1.5
30	0.6	-0.5	1.1
32	1.7	0.5	1.2
33	2.4	1.0	1.4

La variación del intervalo dicho puede explicarse como causada por algún factor, o por varios combinados. Siempre hay un error inevitable en el cálculo o medida de las décimas de milímetro; lo cual será siempre así a pesar de la precisión de la escala milimétrica, de la nitidez de los registros y de los ojos de lince que interpreten o calculen las distancias. La variación del intervalo también puede provenir de otras ondas microsismicas de más pequeña amplitud, provenientes de varias direcciones y que cabalgan en las ondas de mayor amplitud. Esta interferencia de ondas es evidente en tormentas simultáneas provenientes de diferentes direcciones y, más o menos, la misma amplitud. Puede ser también que la variación provenga de que la causa de las ondas sea una superficie de gran extensión. El foco u origen de los microsismos no parece ser un punto, como es el primer movimiento en los terremotos, sino más bien una amplia región de varios cientos de kilómetros de superficie.

El promedio del valor de las diferencias de la llegada de las ondas a las dos estaciones es aproximadamente el mismo, o sea de  $\pm 0.2$  segundos, para grupos de a diez observaciones.

La relación anotada aquí entre las componentes E-O es parecida a la de las componentes N-S de la Universidad de Saint Louis y del Colegio de Maryville. En este caso las ondas llegan primero a la Universidad de Saint Louis.

Como otro punto importante debe considerarse el hecho de que fue posible identificar en los sismogramas de la estación de Florissant las ondas viajeras que habían pasado por Saint Louis segundos antes o después, como fuera el caso. Ocasiones fueron éstas en que se conocía de antemano la dirección de los microsismos y el tiempo o señal exacta, como cuando quedaban marcadas automáticamente las señales horarias transmitidas por radio desde la estación naval de Arlington, cerca de la ciudad de Washington.

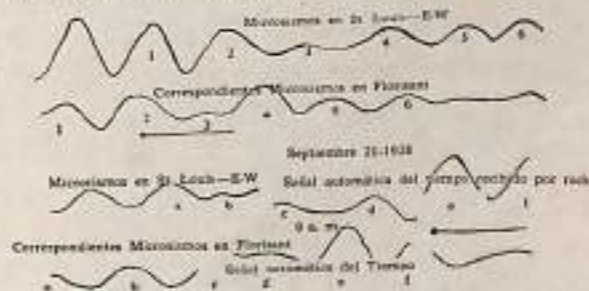


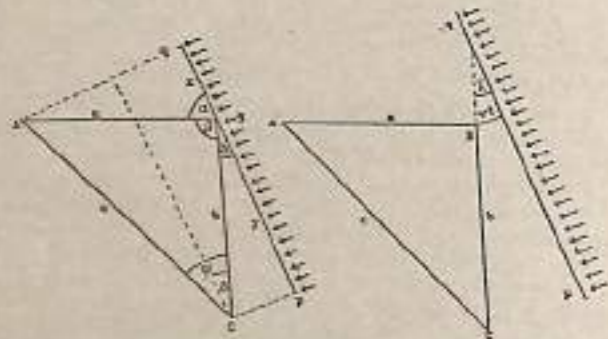
Figura 17.—Ampliación de ondas microsismicas en dos estaciones distantes entre sí 21.8 kilómetros. Los microsismos vienen del Este y la diferencia de llegada es de cerca de 4 segundos o 0.4 m.

El 21 de septiembre de 1938, los microsismos llegaban a Saint Louis del este. Aunque la tormenta había amenguado un poco para las 9 p. m., tiempo local, sin embargo, las ondas eran suficientemente grandes para poder identificarlas en ambas estaciones de Saint Louis y Florissant. Las señales horarias de Arlington se habían marcado en los sismogramas durante cuatro minutos. La figura 17 muestra las ondas en ambas estaciones, pero aumentadas proyectándolas para ello sobre un telón y calcándolas por detrás, para mejor identificarlas. El tiempo es el minuto 59 después de las 8 p. m., septiembre 21, y la interrupción en la línea es la señal de las 9 p. m. Por las crestas de ondas correspondientes y numeradas sucesivamente puede verse que el mismo número de ondas, y del

mismo tipo, pasó primero por Saint Louis y después llegó a Florissant como cuatro segundos más tarde, como era de esperarse.

Esta semejanza de forma y de número en el tiempo y en la distancia calculada, se puede bien tomar como el efecto de un movimiento ondulatorio regularmente propagado. Así que también se puede hablar de un camino de onda, de una dirección D, de una velocidad  $v$ , de un tiempo de propagación  $t$  y de una longitud de onda  $\lambda$ . (Lo que queda de esta parte será una prueba más de que los microsismos son ondas viajeras y no estacionarias).

**DIRECCION DE PROPAGACION.**—La dirección de donde vienen las ondas microsísmicas para Saint Louis puede deducirse (por análisis o por construcción) de la distribución de la red de estaciones.



Figuras 18 y 19.—Distribución de las estaciones en forma de triángulo; la figura 18 para calcular la dirección de los microsismos y la figura 19 para calcular la velocidad de los mismos.

Hagamos por ejemplo que  $a$ ,  $b$  y  $c$  (en la figura 18) representen las distancias entre las estaciones  $A$ ,  $B$  y  $C$ .  $O$  sea entre la Universidad de Washington, la Universidad de Saint Louis y el Colegio de Maryville.

Hagamos también que  $\alpha$  y  $\delta$  sean los ángulos que  $a$  y  $b$  hacen con el frente de microsismos que avanza.

Hagamos igualmente que las proyecciones de  $a$  y  $b$  sobre el frente de ondas, sean  $x$  e  $y$ . Entonces se obtienen las siguientes relaciones:

$$\cos \delta = \frac{y}{b} \quad \cos \alpha = \frac{x}{a}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{t_2}{t_1} \quad \alpha + \beta + \delta = 180^\circ$$

En estas expresiones  $t_1$  es la diferencia de los tiempos de llegada de las correspondientes crestas o vientres a las estaciones  $A$  y  $B$  y  $t_2$  a las estaciones  $B$  y  $C$ .

También podemos escribir:

$$\cos \alpha = \frac{t_2 \cdot b \cos \delta}{t_1 \cdot a}$$

Haciendo:  $k = \frac{t_2 \cdot b}{t_1 \cdot a} \quad \cos \alpha = k \cos \delta$

Pero,  $\cos \delta = -\cos(\beta + \alpha)$

Por tanto:  $\cos \alpha = -k \cos(\beta + \alpha)$

Desarrollando:

$$\cos \alpha = -k(\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta)$$

$$\cos \alpha(1 + k \cos \beta) = k \sin \alpha \sin \beta$$

Por tanto  $\tan \alpha = \frac{1 + k \cos \beta}{k \sin \beta}$

Puesto que la dirección de  $a$  es conocida se puede obtener fácilmente la dirección de propagación de los microsismos del valor de la tangente  $\alpha$ .

La manera de determinar la dirección por construcción, consiste en mover la posición del frente o de los ángulos  $\alpha$  y  $\delta$  (figura 18) de tal manera que la velocidad de las ondas a lo largo de  $qA$  sea igual a la velocidad de las ondas de  $pO$ . Es decir, puesto que  $qA = vt_1$  y  $Op = vt_2$

$$\frac{qA}{t_1} = v = \frac{Op}{t_2}$$

Construyendo los triángulos  $AqB$  y  $BpC$ , con  $Aq$  y  $Bp$  perpendicular al frente de onda  $qp$  y deduciendo las distancias  $Aq$  y  $Bp$  de las ecuaciones anteriores, se pueden hallar los ángulos  $\alpha$  y  $\delta$  y así encontrar la dirección de propagación de los microsismos.

**VELOCIDAD.**—El cálculo de la velocidad de los microsismos está íntimamente relacionado con el de la dirección. Si se conoce la dirección de los microsismos y se presume que la velocidad es uniforme, ésta se puede hallar por la fórmula:

$$v = \frac{Cp}{t_2} = \frac{Aq}{t_1}$$

También se puede hallar la velocidad de los microsismos directamente por la siguiente fórmula:

$$v = \frac{\pm(x_1 y_2 - x_2 y_1)}{\sqrt{(t_2 x_1 - t_1 x_2)^2 + (t_2 y_1 - t_1 y_2)^2}}$$

en donde las coordenadas de las tres estaciones  $A$ ,  $B$  y  $C$  son, respectivamente,

$$x_1, y_1, O; O, x_2, y_2$$

Esta fórmula puede deducirse por medio de coordenadas cartesianas. Basta considerar la distribución de las estaciones. Sea la estación de la Universidad de Saint Louis  $B$ , el punto cero del sistema de coordenadas (fig. 19); sea  $Y$  la ordenada en la dirección N-S, y  $X$  la abscisa en la dirección E-O. El frente de onda está representado por  $qp$ . Sea  $\lambda$  el ángulo agudo entre la ordenada  $Y$  y el frente de onda. Así cuando  $vt$  es la distancia entre el frente de onda y el centro de coordenadas, la ecuación del frente de onda es:

$$x \cos \lambda + y \sin \lambda = vt \quad (1)$$

En el punto  $x_1, y_1, t_1$  la ecuación será:

$$x_1 \cos \lambda + y_1 \sin \lambda = vt_1$$

En el punto  $x_2, y_2, t_2$  la ecuación será:

$$x_2 \cos \lambda + y_2 \sin \lambda = vt_2$$

Eliminando a  $v$  de estas dos ecuaciones tendremos:

$$\cos \lambda (t_2 x_1 - t_1 x_2) + \sin \lambda (t_2 y_1 - t_1 y_2) = 0$$

O sea:  $\tan \lambda = -\frac{t_2 x_1 - t_1 x_2}{t_2 y_1 - t_1 y_2}$

Pero  $\cos \lambda = \frac{1}{\pm \sqrt{1 + \tan^2 \lambda}}$

$$\cos \lambda = \frac{(t_2 y_1 - t_1 y_2)}{\pm \sqrt{(t_2 y_1 - t_1 y_2)^2 + (t_2 x_1 - t_1 x_2)^2}}$$

También  $\sin \lambda = \frac{1}{\operatorname{cosec} \lambda} = \frac{1}{\pm \sqrt{1 + \cotang^2 \lambda}}$

$$\sin \lambda = \frac{(t_2 y_1 - t_1 y_2)}{\pm \sqrt{(t_2 x_1 - t_1 x_2)^2 + (t_2 y_1 - t_1 y_2)^2}}$$

Si se toma el  $\cos \lambda$  con signo  $\pm$  entonces debe tomarse el  $\sin \lambda$  con signo  $\mp$  para que la tangente  $\lambda$ :

$$\tan \lambda = \frac{\sin \lambda}{\cos \lambda} \quad \text{sea: } -\frac{t_2 x_1 - t_1 x_2}{t_2 y_1 - t_1 y_2}$$

Substituyendo los valores de  $\sin \lambda$  y de  $\cos \lambda$  en la ecuación (1) y teniendo en cuenta el punto  $x_1, y_1, t_1$  tendremos:

$$\frac{x_1 (t_2 y_1 - t_1 y_2) - (t_2 x_1 - t_1 x_2)}{\pm \sqrt{(t_2 x_1 - t_1 x_2)^2 + (t_2 y_1 - t_1 y_2)^2}} = vt_1$$

Quitando los paréntesis del numerador y combinando:

$$\frac{-t_2 x_1 y_2 + y_1 x_1 t_2}{\pm \sqrt{(t_2 x_1 - t_1 x_2)^2 + (t_2 y_1 - t_1 y_2)^2}} = vt_1$$

Dividiendo por  $t_1$

$$\frac{x_1 y_2 - x_2 y_1}{\pm \sqrt{(t_2 x_1 - t_1 x_2)^2 + (t_2 y_1 - t_1 y_2)^2}} = v$$

El signo debe escogerse de tal manera que  $v$  sea positivo; es decir debe ponerse:

$$+\sqrt{\text{si } x_1 y_2 - x_2 y_1 > 0} \quad \text{y} \quad -\sqrt{\text{si } x_1 y_2 - x_2 y_1 < 0}$$

**DETERMINACION DE LA DIRECCION Y DE LA VELOCIDAD.**—Ahora apliquemos esta manera de determinar la dirección y velocidad de los microsismos a casos particulares.

La primera tormenta estudiada en detalle es la del 23 al 28 de octubre, la más notable por sus enormes amplitudes de onda, y que realmente comprende varias tormentas. Siguen después en orden de

importancia, la del 20 al 22 de septiembre, y una pequeña en duración y en intensidad, del 15 al 17 de agosto. La dirección y velocidad de otras tormentas microsísmicas es más o menos la misma.

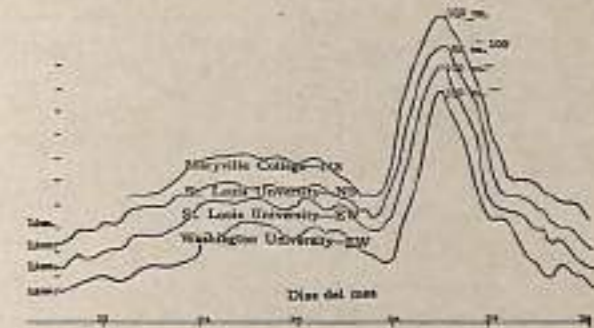


Figura 20.—Tormenta microsísmica del 23 al 28 de octubre de 1938. Las amplitudes en mm. Las escalas se han desplazado 10 mm.

Los más intensos microsismos, por lo que se refiere al movimiento de la tierra, empezaron el 23 de octubre de 1938. Las ondas microsísmicas, cuyas amplitudes a veces subieron hasta los quince milímetros en los registros, empezaron en las cuatro estaciones con amplitudes de 4.0 milímetros el día 25 entre las 5 p. m. y las 8 p. m. El valor máximo del promedio tuvo lugar hacia las doce del día 26 de octubre. Luego decrecieron notablemente las amplitudes de tal manera que en la media noche del 27 eran de 4.0 milímetros y el día 28 bajaron hasta la línea de los 1.4 milímetros. Véase figura 20.

En los cuadros VI y VII puede verse una serie de grupos de observaciones hechas el día 24 de octubre a las 10<sup>h</sup> 1<sup>m</sup>, 10<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> y a las 11<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>.

CUADRO VI

LLEGADA DE LAS ONDAS MICROSISMICAS A LAS COMPONENTES E-O — 24 DE OCTUBRE DE 1938

Tiempo local	Interrupción No.	Onda		Intervalo de cresta a interrupción		Diferencia	
		Amplitud (mm.)	Período (seg.)	St. Louis University	Washington University	Tiempo (seg.)	Fase (grad.)
10 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup>	1	2.6	6.2	1.9	2.8	-0.9	52.1
	2	2.6	6.2	5.4	6.0	-0.6	34.8
	3	3.0	6.3	0.7	2.0	-1.3	71.3
	4	3.2	6.3	-0.2	0.2	-0.4	22.9
	5	2.9	6.2	-1.2	-0.6	-0.6	34.8
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	6	2.5	7.0	1.6	1.7	-0.1	5.1
	7	2.3	6.2	2.2	2.4	-0.2	12.5
11 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup>	8	3.0	7.0	-1.8	-1.0	-0.8	41.1
	9	3.2	7.2	1.7	2.4	-0.7	35.0
	10	2.5	6.0	5.1	5.5	-0.4	24.0
Suma total		27.8	64.6	15.4	21.4	6.0	336.7
Promedio		2.8	6.5	1.5	2.1	0.6	33.7

CUADRO VII

LLEGADA DE LAS ONDAS MICROSISMICAS A LAS COMPONENTES N-S — 24 DE OCTUBRE DE 1938

Tiempo local	Interrupción No.	Onda		Intervalo de cresta a interrupción		Diferencia	
		Amplitud (mm.)	Periodo (seg.)	St. Louis University	Maryville College	Tiempo (seg.)	Fase (grad.)
10 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup>	1	2.4	7.0	0.0	-2.1	2.1	108.0
	2	3.0	7.0	3.9	1.7	2.2	113.1
	3	4.0	7.2	3.5	1.0	2.5	125.0
	4	3.5	7.1	4.6	2.2	2.4	121.6
	5	3.6	7.0	3.6	1.0	2.6	130.3
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	6	3.0	6.3	-1.8	-4.1	2.3	131.4
	7	3.4	6.2	6.2	3.8	2.4	139.3
11 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup>	8	1.0	6.4	-1.8	-4.2	2.4	137.1
	9	1.4	6.5	1.8	-0.5	2.3	127.4
	10	0.9	5.5	4.9	2.5	2.4	157.1
Suma total .....		26.2	66.2	24.9	1.3	23.6	1290.3
Promedio.....		2.6	6.6	2.49	0.13	2.36	129.0

La diferencia media de los tiempos de llegada de las ondas entre Saint Louis y Washington, fue de 0.6 segundos y la misma diferencia entre Saint Louis y Maryville fue de 2.36 segundos. Esta diferencia da ciertamente una dirección fija para las ondas microsismicas como provenientes del N 8° O. La dirección del frente de ondas aparece en la figura 21.

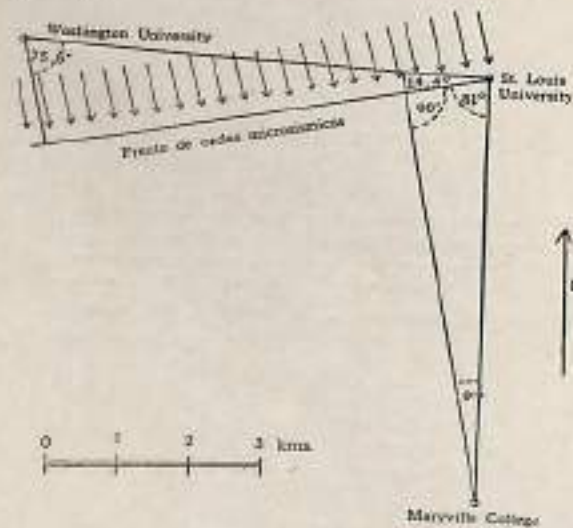


Figura 21.—Dirección de las ondas microsismicas en Saint Louis.—Octubre 24 de 1938.—N 8° O.

La distancia, el tiempo que gasta en llegar y la velocidad de la onda microsismica también aparecen en forma gráfica en la figura 22.

La velocidad obtenida por los métodos descritos estaba comprendida entre los 2.65 y los 2.64 kilómetros por segundo.

Otras varias observaciones hechas en los sismogramas del día 24, y particularmente el 25 de octubre, parecían indicar la presencia de otra tormenta proveniente de una dirección general de N

45° O. La diferencia en los tiempos de llegada de las ondas a Saint Louis y a Maryville era de 1.4 segundos.

El día 26 de octubre, en los ciento treinta intervalos escogidos en los registros de las componentes E-O, se pudieron medir los intervalos entre cresta e interrupción y los periodos y amplitudes de las ondas entre la media hora comprendida entre las 2:45 y las 3:15 p. m. tiempo local. Cincuenta medidas semejantes se hicieron en los registros N-S durante la misma media hora.

Durante esta media hora se procuró sacar un registro con dos líneas de microsismos, cada línea durante un tiempo de quince minutos. En la componente N-S de Maryville las interrupciones cada seis segundos, aparecen un poco oscurecidas por la fuerte luz de la línea, y solamente aparecen claras las señales de los minutos.

Muchas de las observaciones hechas fueron descartadas por irregularidades en la línea o por perturbaciones locales; con el resto de las observaciones se han hecho cuadros (números VIII y IX) divididos en grupos de a diez o un poco menos, con el resultado total y el valor del promedio para cada grupo. Los cuatro primeros grupos que pertenecen a las componentes E-O, están formados por las observaciones de aquellas ondas de carácter sinusoidal perfecto o regular. Los grupos, quinto, sexto y séptimo son de ondas de carácter menos regular.

Las observaciones de las componentes N-S forman tres grupos; el primero está hecho con observaciones de ondas sinusoidales regulares o bien formadas, y los dos últimos por ondas menos regulares.

El cuadro número X muestra que los promedios para ambas clases de ondas tienen prácticamente el mismo valor.

Allí mismo se ve que el promedio del valor medio de varios grupos para el primer par de estaciones de la Universidad de Saint Louis y de la Universidad de Washington, fue de 1.15 segundos,

el cual proviene de valores bajos como 0.86 segundos y altos como 1.28 segundos; lo que repre-

senta una diferencia entre los valores de máxima y mínima, de 0.42 segundos.

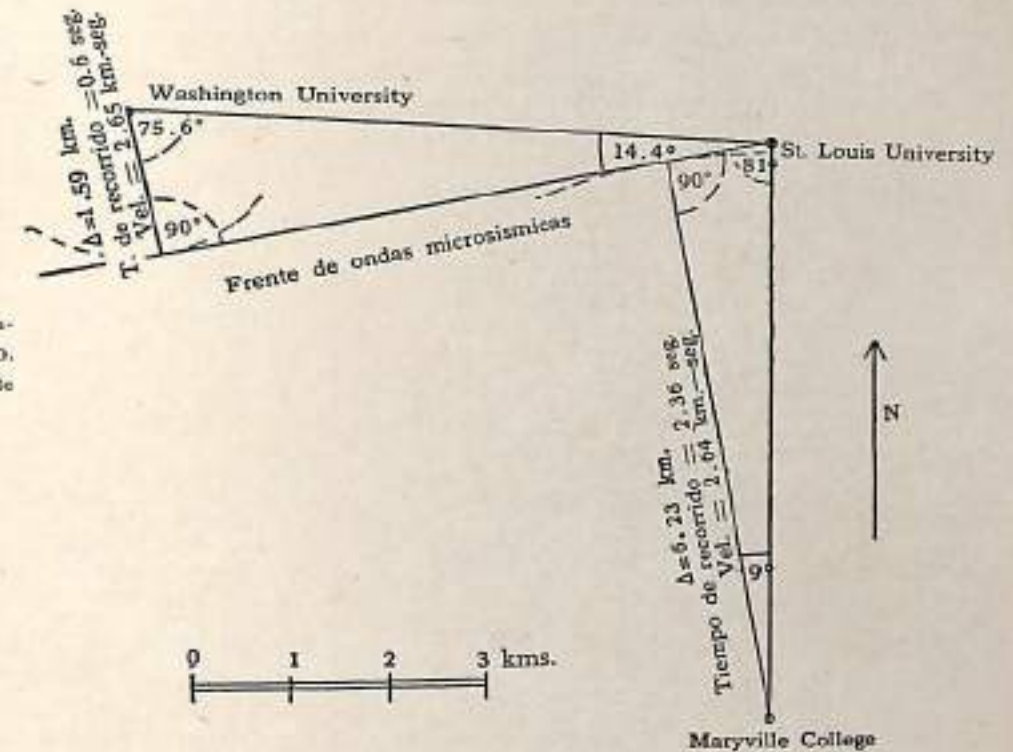


Figura 22.—Velocidad de las ondas microsismicas del N 8° O. En Saint Louis.—Octubre 24 de 1938.

CUADRO VIII

TIEMPOS DE LLEGADA DE ONDAS MICROSISMICAS A LAS UNIVERSIDADES DE ST. LOUIS Y WASHINGTON

Componentes E-O, octubre 26 de 1938; entre las 2:45 y 3:15 p. m. (tiempo local).

(Del primero al cuarto grupo: observaciones escogidas de ondas sinusoidales regulares; del quinto al séptimo grupo: ondas menos regulares).

PRIMER GRUPO

Interrupción No.	Saint Louis University			Washington University			Diferencia	
	Amplitud (mm.)	Periodo (seg.)	Intervalo de cresta a interrupción	Amplitud (mm.)	Periodo (seg.)	Intervalo de cresta a interrupción	Tiempo (seg.)	Fase (grad.)
a 19.....	5.8	4.0	0.8	5.0	5.6	-0.8	1.6	99.0
a 20.....	6.0	6.0	0.7	5.2	5.6	-0.2	0.9	56.0
a 21.....	5.2	5.4	1.2	2.5	5.6	0.3	0.9	54.0
a 26.....	2.5	5.8	3.9	3.5	6.1	2.4	1.5	91.5
a 40.....	7.9	6.4	2.5	6.5	6.0	1.6	0.9	52.5
a 45.....	2.0	5.2	1.7	1.8	5.0	0.4	1.3	93.5
a 49.....	3.3	5.3	4.2	2.2	5.4	3.0	1.2	80.5
a 50.....	4.0	5.1	4.9	4.0	5.4	3.7	1.2	81.0
a 51.....	5.2	5.0	5.0	5.0	6.0	4.0	1.0	65.3
a 53.....	2.2	5.4	3.0	3.8	5.2	2.1	0.9	62.0
Total.....	43.2	56.6	27.9	39.5	55.0	16.5	11.4	735.3
Promedio..	4.3	5.7	2.8	3.9	5.5	1.65	1.14	73.5

SEGUNDO GRUPO

2.....	3.5	5.0	4.3	4.0	5.3	3.0	1.3	91.5
5.....	4.2	5.9	2.2	3.5	6.2	1.4	0.8	47.5
6.....	5.0	5.8	2.3	3.0	6.9	1.4	0.9	51.5
7.....	3.5	6.2	2.4	3.2	5.2	0.7	1.7	111.0
8.....	4.0	5.0	2.1	6.0	5.0	1.3	0.8	57.5
9.....	10.0	5.1	3.2	7.5	5.4	2.4	0.8	55.5
10.....	11.2	5.1	3.7	5.5	6.4	2.6	1.1	61.0
11.....	6.0	6.3	4.4	2.5	6.3	3.2	1.2	84.3
12.....	6.0	5.4	3.7	7.0	6.0	2.8	0.9	57.0
13.....	4.0	5.1	3.5	7.5	6.0	2.4	1.1	72.0
Total.....	57.4	54.9	31.8	49.7	58.7	21.2	10.6	678.8
Promedio..	5.74	5.49	3.18	4.97	5.87	2.12	1.06	67.88

CUADRO VIII (continuación).  
TERCER GRUPO

Interrupción No.	Saint Louis University			Washington University			Diferencia	
	Onda		Intervalo de cresta a interrupción	Onda		Intervalo de cresta a interrupción	Tiempo (seg.)	Fase (grad.)
	Amplitud (mm.)	Período (seg.)		Amplitud (mm.)	Período (seg.)			
14.....	3.0	5.0	4.5	3.0	6.2	2.5	2.0	130.0
17.....	3.0	5.3	5.0	1.2	4.5	3.7	1.3	88.0
26.....	2.5	4.9	1.7	4.0	1.5	0.8	0.9	63.0
27.....	2.5	5.7	3.5	2.0	5.8	1.8	1.7	105.0
32.....	3.0	5.2	1.7	3.0	5.5	0.5	1.2	78.0
33.....	5.0	5.2	2.4	2.0	5.0	1.0	1.4	101.0
40.....	1.8	5.4	4.9	2.8	5.4	3.9	1.0	66.0
43.....	3.5	5.0	0.2	3.0	5.2	-0.7	0.9	63.0
45.....	11.0	5.0	4.8	7.5	5.6	4.2	0.6	40.0
50.....	2.5	5.0	2.0	1.8	5.4	1.1	0.9	42.0
Total.....	37.8	51.7	30.7	30.3	50.1	18.8	11.9	777.8
Promedio..	3.78	5.17	3.07	3.03	5.01	1.88	1.19	77.8

CUARTO GRUPO

51.....	3.5	5.8	3.4	3.0	6.3	2.2	1.2	74.0
52.....	2.0	6.2	3.6	2.5	5.3	1.2	2.4	149.0
54.....	2.5	5.0	3.6	4.0	5.0	2.3	1.3	94.0
61.....	6.0	6.0	5.9	5.0	6.1	5.3	0.6	36.0
62.....	10.0	6.7	5.6	8.0	6.6	4.6	1.0	53.5
64.....	8.0	6.9	4.7	9.0	6.0	3.3	1.4	78.5
65.....	7.0	5.9	4.0	9.0	5.8	2.7	1.3	79.0
66.....	7.0	6.4	5.0	9.0	6.6	4.0	1.0	56.5
69.....	3.5	5.4	1.6	3.5	5.7	0.5	1.1	69.0
70.....	6.0	5.2	2.0	3.5	5.4	0.8	1.2	88.5
Total.....	55.5	59.5	39.4	56.5	58.8	26.9	12.6	778.0
Promedio..	5.55	5.95	3.94	5.65	5.88	2.69	1.26	77.80

QUINTO GRUPO

a 13.....	10.5	6.1	3.5	7.0	6.5	2.6	0.9	51.5
a 14.....	10.5	6.1	3.2	7.0	6.8	4.4	0.8	44.9
a 16.....	10.0	5.8	2.5	5.5	5.2	2.2	0.3	19.0
a 27.....	2.0	6.0	5.0	2.5	6.7	2.3	2.7	152.0
a 28.....	1.6	5.0	4.1	3.0	6.0	1.9	2.2	144.0
a 39.....	8.0	5.6	2.5	5.0	6.0	1.5	1.0	62.5
a 46.....	1.8	5.1	2.9	1.4	5.1	1.4	1.5	106.0
a 47.....	1.8	5.0	4.8	1.4	5.3	3.5	1.3	90.0
a 48.....	1.8	5.1	3.7	2.5	5.0	2.4	1.3	90.0
a 51.....	5.0	5.0	4.8	5.0	5.4	4.0	0.8	55.5
Total.....	53.0	54.8	39.0	40.3	58.0	26.2	12.8	815.4
Promedio..	5.3	5.48	3.9	4.03	5.8	2.62	1.28	81.5

SEXTO GRUPO

a 54.....	3.0	5.2	3.8	1.4	6.0	3.6	0.2	12.0
1.....	2.0	5.3	0.4	4.0	5.3	0.1	0.3	20.5
16.....	2.4	5.2	4.0	1.2	5.2	3.7	0.3	20.0
18.....	3.0	5.2	-0.6	1.0	7.0	1.4	2.0	116.0
25.....	3.0	5.4	5.0	4.0	4.8	4.6	0.4	26.5
28.....	4.3	5.8	3.4	1.5	4.7	1.9	1.5	107.5
30.....	2.5	5.4	0.6	8.0	5.6	-0.5	1.1	72.0
31.....	2.0	5.0	2.0	7.5	5.3	1.0	1.0	69.2
44.....	3.5	5.0	4.0	1.5	5.0	2.8	1.2	84.0
48.....	1.2	5.7	3.7	3.0	5.2	3.1	0.6	42.0
Total.....	26.9	53.2	27.5	33.1	54.4	18.9	8.6	569.2
Promedio..	2.69	5.32	2.75	3.31	5.44	1.89	0.86	56.9

SEPTIMO GRUPO

49.....	2.0	5.4	5.3	2.0	5.7	4.7	0.6	38.8
53.....	1.8	5.7	3.2	4.3	5.3	1.7	1.5	98.0
55.....	2.5	5.3	4.8	1.5	5.0	3.4	1.4	97.0
56.....	4.3	5.2	4.3	1.4	5.4	3.5	0.8	56.5
60.....	3.5	6.9	6.9	2.5	6.0	5.0	1.9	110.0
67.....	3.0	5.2	4.1	2.0	6.1	3.5	0.6	38.5
71.....	7.0	6.0	2.3	4.5	5.4	0.1	2.2	139.0
Total.....	24.1	39.7	30.9	17.2	38.9	21.9	9.0	578.3
Promedio..	3.44	5.67	4.41	2.46	5.56	3.12	1.28	82.6

CUADRO IX

TIEMPOS DE LLEGADA DE ONDAS MICROSISMICAS A LAS ESTACIONES DE SAINT LOUIS Y MARYVILLE

Componentes N-S: octubre 26 de 1938 entre las 2:45 y 3:15 p. m. (tiempo local).

(Primer grupo: observaciones de ondas regulares o bien definidas; segundo y tercer grupo: de ondas menos definidas).

PRIMER GRUPO

Interrupción No.	Saint Louis University			Maryville College			Diferencia	
	Onda		Intervalo de cresta a interrupción	Onda		Intervalo de cresta a interrupción	Tiempo (seg.)	Fase (grad.)
	Amplitud (mm.)	Período (seg.)		Amplitud (mm.)	Período (seg.)			
1.....	1.3	6.2	2.2	8.0	5.2	-0.1	2.3	138.0
4.....	0.9	5.7	4.8	5.0	5.2	2.9	1.9	110.0
6.....	0.9	5.3	3.0	2.5	4.8	0.8	2.2	154.0
21.....	1.0	5.0	4.6	6.0	6.0	2.4	2.2	132.0
30.....	1.3	5.1	3.7	2.5	4.9	2.0	1.7	122.0
31.....	1.1	5.8	5.0	2.5	5.0	3.3	1.7	121.0
34.....	0.7	5.4	4.4	2.8	4.7	2.3	2.1	148.0
36.....	1.4	6.2	3.4	6.0	5.9	1.4	2.0	122.0
37.....	1.3	5.8	2.1	4.0	5.5	0.0	2.1	133.0
38.....	1.0	5.8	0.6	4.0	6.0	-1.7	2.3	143.0
Total.....	10.9	56.3	33.8	43.3	53.2	13.40	20.5	1326.0
Promedio..	1.1	5.6	3.38	4.3	5.3	1.34	2.05	132.6

SEGUNDO GRUPO

5.....	1.0	5.7	0.9	5.0	7.3	-1.0	1.9	104.0
7.....	0.9	4.8	0.1	2.5	4.8	-1.6	1.7	128.0
8.....	0.9	4.8	2.8	3.0	4.9	1.1	1.7	128.0
12.....	0.6	4.8	1.5	4.0	6.7	-0.4	1.9	122.0
14.....	1.0	7.0	3.6	3.0	6.5	1.8	1.8	96.0
16.....	0.8	6.1	5.2	7.8	5.8	2.5	2.7	165.0
18.....	0.7	6.0	0.2	3.5	6.1	-1.7	1.9	114.0
19.....	0.7	6.0	3.8	3.5	6.4	2.0	1.8	104.0
23.....	1.1	6.0	5.1	2.5	4.6	3.1	2.0	135.0
25.....	1.0	6.4	4.7	7.0	5.7	2.5	2.2	132.0
Total.....	8.7	57.6	27.9	42.3	58.0	8.3	19.6	1228.0
Promedio..	0.87	5.76	2.79	4.23	5.88	0.83	1.96	122.8

TERCER GRUPO

26.....	1.6	5.3	0.4	3.5	6.2	-1.6	2.0	100.0
28.....	1.2	5.4	3.0	7.0	5.2	1.0	2.0	135.0
29.....	1.0	5.0	3.1	1.5	4.3	0.7	2.4	182.0
35.....	1.3	5.6	2.0	2.0	4.5	0.6	1.4	101.0
38.....	1.3	5.8	0.7	4.0	6.0	-1.7	2.4	145.0
39.....	1.0	5.0	0.3	1.8	6.0	-1.4	1.7	111.0
40.....	1.0	5.2	2.5	2.0	5.7	0.9	1.6	102.0
Total.....	8.4	37.3	12.0	21.8	37.8	-15.0	13.5	876.0
Promedio..	1.2	5.33	1.71	3.1	5.41	-2.1	1.93	125.1

El valor medio de los varios promedios de los grupos pertenecientes al segundo par de estaciones de la Universidad de Saint Louis y de Maryville es de 1.98 segundos, el cual está formado por valores de un mínimo de 1.93 y de un máximo de 2.05, lo que representa una diferencia de valores extremos de 0.12 segundos.

Estos valores de  $t_1$  y  $t_2$  fueron los que sirvieron para calcular la dirección y la velocidad de los microsismos, y aparecen representados en la figura 23. El valor de la velocidad media entre los

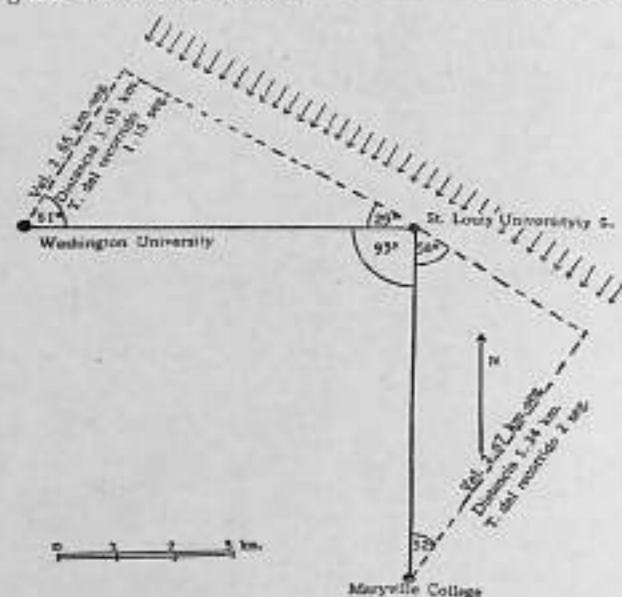


Figura 23.—Diagrama que muestra los triángulos formados por las diferencias de llegada de ondas microsísmicas y dispuestos para el cálculo de la velocidad y dirección de los microsismos en Saint Louis, octubre 26 de 1938, entre las 8:45 y las 9:45 p. m. La dirección fue de N 33° E, calculada por el promedio de las diferencias de llegada de las ondas durante este espacio de tiempo.

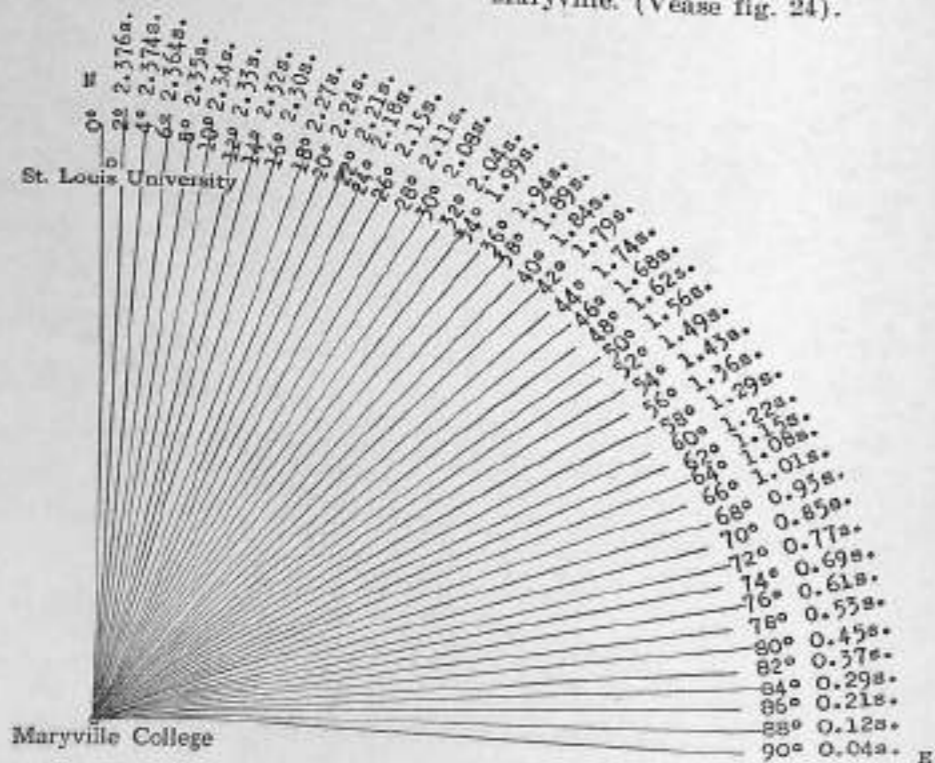


Figura 24.—Esquema que indica la dirección de los microsismos para el cuadrante más común con las correspondientes diferencias de tiempos entre las estaciones de St. Louis y Maryville.

2.65 y los 2.67 kilómetros por segundo es exactamente el mismo calculado para la tormenta del 26 de octubre. La dirección fue del N 33° E.

\* \* \*

**LONGITUD DE ONDA.** Para determinar la longitud de onda se hizo uso del período y de la velocidad. Como aparece en el cuadro número X, el valor medio de los períodos de todos los promedios de los grupos para el primer par de estaciones es de 5.54 y para el segundo par de estaciones es de 5.56. Tomando la media de estos dos valores se obtiene un período de 5.55 segundos. Suponiendo, por tanto, que el promedio de la velocidad de las ondas microsísmicas es de 2.66 kilómetros por segundo, se obtiene una longitud de onda  $\lambda = vt = 14.76$  kilómetros.

Todas las demás observaciones hechas sobre los tiempos de llegada de las ondas microsísmicas dan prácticamente el mismo resultado, y es cada una de ellas una prueba más de la validez de los cálculos y métodos usados aquí concernientes a la velocidad, dirección y longitud de las ondas microsísmicas.

Hay una tormenta que es de particular interés por ser quizá la única de notables amplitudes (cerca de un milímetro) perteneciente a los microsismos de verano. El cuadro XI muestra las amplitudes y períodos en lo más fuerte de la tormenta y el cuadro XII las diferencias de los tiempos de llegada de las ondas en cada par de estaciones. El valor de la velocidad de las ondas microsísmicas deducido de estos números es de unos 0.05 sobre el valor normal de otras tormentas. La dirección de la tormenta era de N 23° E.

De las diversas tormentas estudiadas, fue posible construir por interpolación un esquema indicando la dirección de los microsismos para el cuadrante más común o sea el N-E, con las correspondientes diferencias de tiempos entre Saint Louis y Maryville. (Véase fig. 24).

CUADRO X

TIEMPOS DE LLEGADA DE ONDAS MICROSÍSMICAS, OCTUBRE 26, 1938: PROMEDIO DE LOS VALORES DE LOS GRUPOS

COMPONENTES E-O

Promedio de grupos No.	Saint Louis University			Washington University			Diferencia	
	Onda		Intervalo de cresta a interrupción	Onda		Intervalo de cresta a interrupción	Tiempo (seg.)	Fase (grad.)
	Amplitud (mm.)	Período (seg.)		Amplitud (mm.)	Período (seg.)			
1.....	4.3	5.7	2.79	3.9	5.5	1.65	1.14	73.5
2.....	5.7	5.5	3.18	5.0	5.9	2.12	1.06	67.9
3.....	3.8	5.2	3.07	3.0	5.0	1.88	1.19	77.8
4.....	5.5	5.9	3.95	5.6	5.9	2.69	1.26	77.8
5.....	5.3	5.5	3.9	4.0	5.8	2.62	1.28	81.5
6.....	2.7	5.3	2.75	3.3	5.4	1.89	0.86	56.9
7.....	3.4	5.7	4.41	2.5	5.6	3.12	1.28	82.6
Total.....	30.7	38.8	24.05	27.3	39.1	15.96	8.07	517.8
Promedio..	4.4	5.54	3.434	3.9	5.58	2.28	1.15	73.98

COMPONENTES N-S

	Saint Louis University			Maryville College			Diferencia	Fase (grad.)
	Amplitud (mm.)	Período (seg.)	Intervalo de cresta a interrupción	Amplitud (mm.)	Período (seg.)	Intervalo de cresta a interrupción		
1.....	1.1	5.6	3.38	4.3	5.3	1.34	2.05	132.6
2.....	0.9	5.8	2.79	4.23	5.9	0.83	1.96	122.8
3.....	1.2	5.3	1.71	3.1	5.4	-0.21	1.93	125.1
Total.....	3.2	16.7	7.88	11.6	16.6	1.96	5.94	380.5
Promedio..	1.1	5.56	2.626	3.86	5.53	6.5	1.98	126.8

CUADRO XI

AMPLITUDES Y PERIODOS OBSERVADOS EN LOS REGISTROS CADA HORA (A LA HORA) DURANTE LO FUERTE DE LA TORMENTA

Microssismos de agosto 15-16, 1938

Tiempo local	Componentes E-O				Componentes N-S			
	Saint Louis University		Washington University		Saint Louis University		Maryville College	
	Amplitud (mm.)	Período (seg.)	Amplitud (mm.)	Período (seg.)	Amplitud (mm.)	Período (seg.)	Amplitud (mm.)	Período (seg.)
P. M.								
4	0.8	4.3	0.7	4.3	0.6	4.0	0.8	5.0
5	0.7	4.2	0.7	4.1	0.7	4.2	0.7	4.0
6	0.7	3.9	0.7	4.0	0.6	4.1	0.7	4.2
7	0.8	4.0	0.7	4.4	0.7	4.2	0.7	4.2
8	0.9	4.0	0.5	4.2	10.8	4.3	1.0	4.2
9	1.1	4.0	1.1	4.5	1.0	4.4	1.2	4.6
10			1.1	4.6	0.9	4.2	0.9	4.4
11								
12								
Agosto 16								
A. M.								
1	2.0	4.7	1.2	4.6	1.6	4.9	1.0	4.6
2	1.8	4.5	1.8	4.4	1.5	5.0	2.0	4.5
3	1.9	4.6	1.8	5.0	2.1	5.1	1.5	4.4
4	1.9	4.4	2.1	5.0	2.2	5.0	2.1	5.0
5	2.2	5.2	2.2	5.2	1.9	5.1	2.6	4.2
6	2.1	4.5	1.7	4.8	2.1	5.1	1.6	4.8
7	2.1	5.0	2.0	5.1	2.0	5.0	2.4	5.0
8	2.0	5.2	2.0	5.2	2.1	5.2	1.8	4.8
9	1.8	5.1	1.3	5.0	1.6	5.8	2.2	4.6
10	1.8	5.2	1.8	5.2	1.7	5.4	1.6	4.6
11	1.6	5.1	2.0	5.0	2.0	5.3	9.8	5.0

Un temblor interfirió con la lectura de los microsismos.



CUADRO XII

DIFERENCIAS DE LOS TIEMPOS DE LLEGADA DE ONDAS MICROSISMICAS A LOS DOS PARES DE ESTACIONES.  
EL 16 DE AGOSTO DE 1938, ENTRE 4:00 Y 5:30 P. M.

St. Louis U. Intervalo de cresta a interrupción	Washington U. Intervalo de cresta a interrupción	Diferencia (seg.)	St. Louis U. Intervalo de cresta a interrupción	Washington U. Intervalo de cresta a interrupción	Diferencia (seg.)	
5.4	4.25	1.15	3.7	1.71	1.99	
2.95	2.5	0.45	5.05	3.45	1.55	
2.45	1.9	0.55	3.7	1.2	2.5	
6.0	5.35	0.65	2.95	0.73	2.12	
5.1	3.9	1.2	6.8	4.45	2.35	
3.1	2.55	0.55	4.05	2.0	2.05	
3.3	2.6	0.7	4.2	2.4	1.8	
4.2	2.8	1.2	2.1	0.25	1.85	
2.0	1.0	1.0	5.4	3.67	1.73	
3.8	2.8	1.0	4.05	2.0	2.05	
1.85	1.35	0.5	4.16	2.16	2.0	
1.0	0.55	0.45	5.15	3.2	1.95	
2.1	1.5	0.6	5.2	2.0	2.3	
2.3	1.4	0.9	5.65	3.3	2.35	
3.3	2.5	0.8	5.6	3.5	2.1	
3.5	2.7	0.8	4.9	3.0	1.9	
4.5	3.4	1.1	5.6	3.15	2.45	
3.9	3.2	0.7	5.5	3.3	2.2	
5.1	3.7	1.4	6.1	3.7	2.4	
3.8	3.1	0.7	4.1	2.2	1.9	
5.5	5.0	0.5	5.7	3.3	2.4	
1.7	1.2	0.5	2.6	0.3	2.3	
0.6	0.0	0.6	5.1	2.8	2.3	
3.1	2.3	0.8	2.8	0.8	2.0	
3.2	2.6	0.6	3.7	1.6	2.1	
3.4	2.7	0.7	4.7	2.75	1.95	
Total . . . . .	87.15	66.85	20.47	118.56	63.82	54.59
Promedio . . . . .	3.35	2.57	0.79	4.55	2.45	2.1

BIBLIOGRAFIA

**Archer, J. A.**  
1937. "On the Direction of Approach of Microseisms", *Mon. Not. Roy. Astron. Soc., Geophys. Suppl.*, 4:185-196.

**Banerji, S. K.**  
1930. "Microseisms Associated with Disturbed Weather in the Indian Seas", *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, 229:287-328.  
1935. "Theory of Microseisms", *Proc. Indian Acad. Sci.*, 1:727-753.

**Bateman, H.**  
1939. "Rayleigh Waves", *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 24:315-320.

**Bertelli, B. T.**  
1878. "Riassunto delle osservazioni microsismiche fatte nel Collegio alla Quercia di Firenze", Pt. III (reprinted from) *Atti dell'Accadem. Pontif. dei Nuovi Lincei*, Anno XXI, sessione 29.

**Bradford, B. C.**  
1934. "On a Study of Microseisms Recorded at Sitka, Alaska, during the Period from January 1, 1929 to December 31, 1931, inclusive" (master's thesis, St. Louis University).  
1936. "Microseisms and their Relationship to Changing Meteorological Conditions", *Bull. Seism. Soc. Am.*, 26:29-33.

**Burbank, J. E.**  
1908. "Some Microseismic Tremors and their Apparent Connection with Barometric Variations", *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, vol. 12, n° 1.

**Byerly, P., and Wilson, J. T.**  
1938. "Microseisms Recorded at Berkeley", *Trans. Am. Geophys. Union*, 19th Ann. Mtg., Pt. 1, pp. 107-109.

**Critikos, N.**  
1932. "Sur les causes des mouvements microsismiques réguliers du sol d'une période de 4 à 8 à Athènes", *Publ. Bur. Centr. Séism. Internat., Sér. A, Travaux Scientifiques*, fasc. 7, pp. 5-11.

**Dammann (Mme. H. Labrouste).**  
1927. "Contribution à l'étude des longues ondes. Tremblement de terre de Kan-sou (10 décembre 1923)", *Publ. Bur. Centr. Séism. Internat., Sér. A, Travaux Scientifiques*, fasc. 4, pp. 59-91.

**Ehlerl, R.**  
1898. "Horizontnippendelbeobachtungen im Meridian zu Strassburg in E. von April bis Winter 1895", *Beitr. z. Geophysik*, 3:193-201.

**Gallitzin, B.**  
1910. "Ueber mikrosismische Bewegungen", *Beitr. z. Geophysik*, vol. 10, Kleine Mitteilungen, pp. 89-92.  
1911. "Sixième Séance. Vendredi 21 juillet 1911", *Proc. Internat. Seism. Assoc. Comptes rendus des Séances de la deuxième Assemblée Générale réunie à Manchester du 18 au 21 juillet 1911*, pp. 27-29.

**Gherzi, E., S. J.**  
1924-25. "Microsismes et deferlement des vagues sur les côtes", *Zeitschr. f. Geophysik*, Bd. 1, H. 4, p. 163.  
1926 a. *Ibid.*, Bd. 2, H. 4, p. 159.  
1926 b. "Etude sur les microsismes", *Observatoire de Zi-Ka-wel, Notes de Sismologie*, N° 5, Principaux Séismogrammes, juillet-décembre 1923, and N° 8, pp. 1-12.  
1928. "Le problème des microsismes à groupes", *Zeitschr. f. Geophysik*, 4:147-151.  
1930. "Microseisms Associated with Storms", *Beitr. z. Geophysik*, 25:145-147.  
1937. "Recherche sur la période de 4 à 6 secondes de microsismes à groupes", *Notes de Sismologie*, N° 12, pp. 1-8.

**Gutenberg, B.**  
1911. "Die seismische Bodennunruhe" (Göttingen, diss., pp. 1-40).  
1921. "Untersuchungen über die Bodennunruhe mit Perioden von 4 bis 10 Sekunden in Europa, Veröffentlichung des Zentralbureaus der Internat. Seism. Assoc., beendet 1914, erschienen 1921, pp. 1-100.  
1931. "Microseisms in North America", *Bull. Seism. Soc. Am.*, 21:1-24.  
1932. "Handbuch der Geophysik, Teil IV, Abschnitt II, pp. 264-298.

**Hecker, O.**  
1913. "Ergebnisse der Beobachtungen der mikrosismischen Bewegungen an den europäischen Stationen an vier Tagen des Winters 1911-1912", *Beitr. z. Geophysik*, 13:13-32.  
1914. "Ergebnisse der Beobachtung der mikrosismischen Bewegungen an den europäischen Stationen während des Winters 1912-13", *Mitteilungen*, N° 1, *Beitr. z. Geophysik*, 14:1-13.  
1915. "Versuche zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bodenbewegung bei der mikrosismischen Unruhe", *Mitteilungen des Zentralbüros*, *Beitr. z. Geophysik*, 14:28-33.

**Hooda, H.**  
1930. "The Pulsatory Oscillations and the Stationary Surface Tremors of the Love Type", *Geophysical Magazine*, 8:177-181.

**Iida, K.**  
1935. "Pulsatory Oscillations of the Earth's Crust Due to Surface Force", *Bull. Earthq. Res. Inst. (Tokyo)*, 13:509-518.

**Imamura, A.**  
1937. *Theoretical and Applied Seismology*, chap. xi, "Seismometry", pp. 263-265.

**Jung, K.**  
1931. "Ueber mikrosismische Bodennunruhe und Brandung", *Zeitschr. f. Geophysik*, 10:325-329.

**Johnson, N. K.**  
1929. "Atmospheric Oscillations Shown by the Microbarograph", *Quart. Jour. Roy. Meteorol. Soc.*, 55-10.

**Kishimoto, F.**  
1935. "Microseisms of Four-second Period Observed with Horizontal seismographs", *Bull. Earthq. Res. Inst. (Tokyo)*, 1:146-154, 608-615.

**Klotz, O.**  
1908. "Microseisms", *Jour. Roy. Astron. Soc. Canada*, 11:205-208.  
1911. "Auxiliary Instruments for the Interpretation of Seismograms", *Proc. Internat. Seism. Assoc. Comptes-rendus des Séances, Conférence VII*, pp. 204-207.  
1912. "Movement of an Earth Particle during Microseisms", *Trans. Roy. Soc. Canada*, ser. 3, vol. 6, p. 127.

**Krug, H. D.**  
1937. "Ausbreitung der natürlichen Bodennunruhe (Microseismik) nach Aufzeichnungen mit transportablen Horizontal-seismographen", *Zeitschr. f. Geophysik*, 13:328-348.

**Labrouste, H., and Mme. Labrouste.**  
1934. "Variations périodiques de l'agitation microsismique", *Publ. Bur. Centr. Séism. Internat. Sér. A, Travaux Scientifiques*, fasc. 10, pp. 41-44.

**Lacoste, J.**  
1926. "Le mouvement microsismique à Strasbourg: ses relations avec les situations météorologiques", *Comptes-rendus des Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, p. 287.  
1932. "Dix années d'observations sur le mouvement microsismique à Strasbourg", *Publ. Bur. Centr. Séism. Internat., Sér. A, Travaux Scientifiques*, fasc. 7, pp. 16-35.  
1934. "Observations sur le mouvement microsismique à Strasbourg au cours des années 1930, 1931, 1932", *Publ. Bur. Centr. Séism. Internat., Sér. A, Travaux Scientifiques*, fasc. 10, pp. 45-48.

**Laska, W.**  
1902. "Ueber die Pendelnunruhe", *Beitr. z. Geophysik*, Suppl. 1, pp. 209-235.

**Lee, A. W.**  
1932. "The Effect of Geological Structure upon Microseismic Disturbance; Microseismic Disturbance in Great Britain during January, 1930. A Comparison of the Records of Seven Observatories", *Mon. Not. Roy. Astron. Soc., Geophys. Suppl.*, 3:83-116.  
1935. "On the Direction of Approach of Microseismic Waves", *Proc. Roy. Soc. London, Ser. A*, N° 886, p. 183.  
1934. "Further Investigations of the Effect of Geological Structure upon Microseismic Disturbance", *Mon. Not. Roy. Astron. Soc. Geophys. Suppl.*, 3:238-252.  
1939. "Microseisms and Weather", *Meteorological Magazine*, 75:310-324.

**Leet, L. D.**  
1931. "Empirical Investigation of Surface Waves Generated by Distant Earthquakes", *Publ. Dominion Observatory (Canada)*, 7:267-322.  
1934. "Analysis of New England Microseismic Waves", *Beitr. z. Geophysik*, 42:232-245.

**Linke, F.**  
1900. "Die Brandungsbewegungen des Erdbodens und ein Versuch ihrer Verwendung in der praktischen Meteorologie. Ergebnisse des Samoa-Observatoriums 1911", *Abhandl. der königl. Gesell. der Wiss. zu Göttingen, math.-phys. Klasse, Neue Folge*, VII, N° 3.

**Macelwane, J. B. (S. J.)**  
1923. "A Study of the Relation between the Periods of Elastic Waves and the Distance Traveled by them, Based upon the Seismographic Records of the California Earthquake January 31, 1922", *Bull. Seism. Soc. Am.*, 13:13-69.  
1933. "Earthquake Surface Waves", *Bull. U. S. Nat. Res. Council*, N° 90, p. 123.

**Macelwane, J. B. (S. J.), and Ramirez, J. E. (S. J.)**  
1938. "The Electromagnetic Microbarograph and its Performance", *Proc. Am. Geophys. Union*, 1938, pp. 125-128.

**Macelwane, J. B. (S. J.), and Sprengnether, W.**  
1938. "A Seismograph for Microseisms", *Proc. Am. Geophys. Union*, 1938, p. 128.

**Mainka, C.**  
1913. "Ueber mikrosismische Bodennunruhe und Oberflächenwellen", *Physikal. Zeitschr.*, 14:355-357.

**Mazelle, E.**  
1903. "Die mikrosismische Pendelnunruhe und ihr Zusammenhang mit Wind und Luftdruck", *Mittell. der Erdbeben-Kommission der kaiserl. Akad. der Wiss. in Wien, Neue Folge*, XV.

**Meissner, O.**  
1914. "Ueber den Zusammenhang der mikrosismischen Bewegungen mit meteorologischen Faktoren", *Beitr. z. Geophysical*, 13:204-209.

**Mendel, H.**  
1930. "Die seismische Bodennunruhe in Hamburg und ihr Zusammenhang mit der Brandung" (doctoral diss., Hamburg), reviewed by Schüncemann, *Zeitschr. f. Geophysik*, 6:32-41.

**Milne, J.**  
1908. *Earthquakes and Other Movements*, chaps. XIX, XX, XXI.

**Mühlen, W. von Zur.**  
1930. "Seismische Bodennunruhe und Brandung", *Zeitschr. f. Geophysik*, 12:97-111.

**Nagaoka, H.**  
1900. "Stationary Surface Tremors", *Publ. Earthq. Investig. Comm. in Foreign Lang. (Tokyo)*, pp. 17-25.  
1931. "Registro de una turbonada per meteorografos y sismografos", *Iberica* N° 895, pp. 184-187.  
1933. "Les microsismes à Granada", *Atti della Pontif. Accad. delle Sci. Nuovi Lincei*, pp. 225-233.

**Omori, F.**  
1908. "On Micro-Tremors", *Bull. Imp. Earthq. Investig. Comm.*, 2:1-6.  
1900, 1913. "Report on the Observation of Pulsatory Oscillations in Japan", *Bull. Imp. Earthq. Investig. Comm.*, 3 (1909): 1-35, 5 (1915), 109-147.

Ramirez J. E. (S. J.)  
 1937. "Microbarographic Oscillations", *Proc. Missouri Acad. Sci.*, 3:132.  
 1938. "Air Oscillations and Ground Oscillations", *Earthq. Notes*, vol. 10, Nos. 1 and 2, p. 18.  
**Rayleigh, Lord (Strutt, J. W.)**  
 1885. "On Waves propagated along the Plane Surface of an Elastic Solid", *Proc. London Math. Soc.*, 174-11.  
**Rebeur-Paschwitz, E. von.**  
 1905. "Horizontalependel-Beobachtungen auf der kaiserl. Universitäts-Sternwarte zu Strassburg, 1892-1894", *Beitr. z. Geophysik*, 2:211-403.  
**Kemp, G.**  
 1914. "Die mikroseismische Unruhe nach den Registrierungen der deutschen geophys. Station Adventus Bay (Spitzbergen) 1911, 12", *Beitr. z. Geophysik*, 13:100-102.  
**Repetti, W. C. (S. J.)**  
 1933. "Preliminary Investigations of Microseisms in Manila", *Beitr. z. Geophysik*, 40:267-271.  
**Schneider, H.**  
 1928. "Untersuchungen über die seismische Bodennunruhe kurzer Periode", *Zeitschr. f. Geophysik*, 4:103-109.  
**Sarasola, S.**  
 1939. "Investigaciones sobre los microsismos", *Rev. Javeriana*, 12:293-297.  
**Schünemann, H.**  
 1930. "Die seismische Bodennunruhe in Hamburg und ihr Zusammenhang mit der Brudung", *Zeitschr. f. Geophysik*, 6:32-41.  
**Sezawa, K.**  
 1931. "Movement of the Ground Due to Atmospheric Disturbance in a Sea Region", *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 9:291-306.  
**Shaw, J. J.**  
 1922. "Communication de M. J. J. Shaw sur les mouvements microsismiques", *Comptes rendus des Séances de la Première Conférence à Rome du 2 au 10 mai 1922, Union Géodésique et Géophysique Internationale*, pp. 52-53.  
**Sonville, O.**  
 1915. "Contribution à l'étude des mouvements microsismiques", 1914, *Besprechung, Beitr. z. Geophysik*, Vol. X, Kleine Mitteilungen, pp. 19-20.  
 1924. "Commission des microsismes" *Comptes rendus des Séances de la Deuxième Conférence réunie à Madrid du 1 au 8 octobre 1924, Union Géodésique et Géophysique Internationale*, pp. 15-19.

**Susuki, S., and Omori, H.**  
 1937. "On the Atmospheric Waves", *Beitr. z. Geophysik*, 49:301-318.  
**Tams, E.**  
 1933. "Einige Korrelationen zwischen seismischer Bodennunruhe in Hamburg und der Brudung in West- und Nordeuropa", Pt. I, *Zeitschr. f. Geophysik*, 9:23-30, Pt. II, *ibid.*, 9:295-300.  
**Taunhill, I. T.**  
 1938. "Harricane of September 16 to 22, 1938", *Monthly Weather Review*, 66:283-288.  
**Uller, K.**  
 1918. "Elastische Oberflächen-Planwellen", *Annalen der Physik*, Vierte Folge, 56:463-496.  
**Vessalovsky, B.**  
 1934. "Sur les mouvements microsismiques observés à l'Observatoire d'Alger Bouzaréah", *Publ. Bur. Centr. Séism. Internat.*, Sér. A, *Travaux Scientifiques*, fasc. 10, pp. 118-124.  
**Wadati, K.**  
 1926. "On the Pulsatory Oscillations in Tokyo", *Bull. Earthq. Res. Inst. (Tokyo)*, 1:55-59.  
**Whipple, F. J. W.**  
 1934. "Notes on Mr. A. W. Lee's Investigation: 'A World-wide Survey of Microseismic Disturbances Recorded during the Month of January 1930'", *Publ. Bur. Centr. Séism. Internat.*, Sér. A, *Travaux Scientifiques*, fasc. 10, pp. 127-135.  
**Whipple, F. J. W., and Lee, A. W.**  
 1931. "Studies in Microseisms: The Question of Diurnal Variation in Amplitudes with Period", *Mon. Not. Roy. Astron. Soc., Geophys. Suppl.*, 2:303-303.  
**Wiedert, E.**  
 1904. Discussion, *Verh. der Zweiten Internat. Seism. Konf.* vom 24. bis 28. Juli 1905 zu Strassburg, *Beitr. z. Geophysik*, Suppl. 2, pp. 41-44.  
 1907. Discussion, *Verh. der Zweiten Tagung der Permanenten Kommission und Ersten Generalversammlung der Internat. Seism. Assoz.*, The Hague, p. 61.  
**Zanon, F. S.**  
 1936. "I cicloni dell'Atlantico settentrionale e i microsismi a Venezia", *Boll. Soc. Sis. Italiana*, 31:33-53, 116-133.  
 1938. "I microsismi registrati in Venezia causati da cicloni sull'Atlantico e sull'Adriatico", *Boll. Soc. Sism. Italiana*, 35:219-226.



Cordillera Central.—Enfrente del glaciar de Yanasinga (4,830 m.)



Cordillera Blanca.—Glaciar de Cojup (4,550 m.)



Cordillera Blanca.—Cumbres nevadas de la Cordillera de Quilcoy (6,000 m.)



Cordillera Central.—Capa de hielo de ± 30 m. de espesor, del glaciar de Yanasinga.

# GLACIACIONES EN EL PERU

VICTOR OPPENHEIM  
(Consulting Geologist)

## GENERALIDADES SOBRE EL RETROCESO DE LOS HIELOS

En los últimos cincuenta años se han observado numerosas evidencias de un retroceso de los glaciares, más o menos general, en distintas y muy apartadas áreas del planeta. Así, son conocidos los evidentes retrocesos de los hielos polares en las regiones del Ártico y del Antártico. Ultimamente se observó un notable aumento de temperatura del Mar de Barents desde los principios del siglo; (1) (\*) se constató también que la temperatura de Spitsbergen en los años 1931-1935 era 16° más elevada que en 1911-1920 y que el frente del hielo polar en esta zona, retrocedió como ciento cincuenta millas en verano.

Los informes de Watkins Greenland Survey demuestran que la costa meridional de Groenlandia está actualmente libre de hielo, mientras que hace veinte años tan solo, estaba cubierta de hielo perpetuo. En el verano de 1936 el hielo perpetuo retrocedió hasta 72° Lat. N. en el este de Groenlandia, mucho más de lo que había sido observado antes. Igualmente un barco de investigaciones geográficas y científicas consiguió circunnavegar en 1932 la tierra de Fridtjof Nansen por primera vez, y los rompehielos S. S. "Sibiriakov" y S. S. "Sadco" consiguieron navegar en aguas abiertas de Novaya Zemlya, a más de 82° Lat. N.

En el Antártico campos de hielo cercaban la isla de West Graham Land hace cuatrocientos años; y éstos tienden a desaparecer.

Estos son algunos hechos evidentes que indican el retroceso de los hielos constatado en las regiones polares. También hay numerosas indicaciones de retrocesos locales de los hielos en las altas cordilleras, entre ellas, los Andes suramericanos (2). Pruebas efectivas de este retroceso son bastante difíciles de obtener, ya que requieren investigaciones y observaciones durante varios años en lugares inhospitalarios de los altos Andes.

Los restos de glaciaciones pleistocénicas representan pruebas irrefutables del retroceso periódico o constante de los hielos en el pasado, durante los cuatro periodos glaciales que concebimos en los últimos más o menos ciento veinte mil años. El acentuado retroceso de los hielos actuales nos lleva a pensar que vivimos en las etapas finales de un periodo inter-glacial. El hecho de que no conocemos con entera certeza el mecanismo que controla el proceso de deshielo o de glaciación en la tierra, que bien puede atribuirse a los efectos de la irradiación de la energía térmica solar, o posiblemente, a radio-

actividad en la costra terrestre, no nos permite prever resultados seguros sobre los fenómenos glaciales y su desarrollo en un futuro próximo; pero basándonos en los periodos glaciales del retroceso de los hielos constatados en la época pleistocénica, podemos suponer que este proceso sigue y seguirá probablemente más allá de la época en que exista el hombre.

## GLACIACIONES EN EL PERU

A pesar de la vasta extensión que ocupan los glaciares actuales en las partes elevadas de los Andes peruanos, hasta hoy muy poco se ha hecho para investigar el carácter, extensión exacta, desarrollo, adelanto y retroceso de estos grandes y poco conocidos campos de hielo y nieve perpetua. Los glaciares del Perú, y sobre todo los de la Cordillera Blanca, presentan singular interés por encontrarse geográficamente en las zonas de latitudes ecuatoriales. Por eso los estudios realizados en el Perú por Bowman (3), Steinman (4), Kinzl (5), Broggi (6) y otros, han ayudado a esclarecer las condiciones básicas en el desarrollo de la glaciación actual. Los estudios realizados durante las tres expediciones en que ha tomado parte el doctor H. Kinzl, han sido los más fructíferos en observaciones y datos exactos sobre los glaciares de la Cordillera Blanca.

La glaciación actual en los Andes peruanos, se caracteriza por ventisqueros colgantes y campos de hielo en las cumbres de los picos más elevados de las cordilleras. La línea de *névé* se observa en los niveles entre 4.800 y 5.000 metros; sin embargo, los hielos bajan en ciertos glaciares hasta 4.300 metros (Tullpa Raju, en el valle de Quilcay en la Cordillera Blanca). Los factores de relación entre el nivel de *névé* y la línea de nieve, dependen sobre todo, de las condiciones fisiográficas de circos glaciares y de la intensidad de precipitación en las zonas colocadas por encima de la línea de *névé*. Así, los glaciares de la zona de Morococha, como el Anticona y Yanasinga, en la Cordillera Central, y el gran grupo de los glaciares de la Cordillera Blanca, más al norte, aparecen con su zona de *névé* arriba de 4.900 metros; mientras que en el sur del país, el cono del volcán Misti con 6.100 metros, se encuentra desprovisto de nieves perpetuas. Este hecho presenta un ejemplo claro de la relatividad de las condiciones en que se desarrollan los glaciares en los Andes peruanos. Muchos problemas que estos fenómenos presentan, así como el hecho fundamental de su origen, están aún sin solución. En estas breves líneas apenas nos limitamos a constatar los hechos de la glaciación tales como son observados e interpretados por los geólogos modernos. Sería muy pre-

(\*) Véanse las citas al final del artículo.

maturo enunciar cualquier teoría, aún generalizada, a base de los relativamente escasos datos y observaciones que se han tomado en el campo. Con todo, es evidente que los glaciares de las cordilleras peruanas no son una unidad en sí, sino que obedecen a las características y condiciones comunes en todas las cordilleras nevadas de los Andes suramericanos, y, sobre todo, se asemejan mucho a los nevados de Bolivia y el Ecuador. Los ventisqueros del sur de Chile y la Argentina representan un grupo diferente, ya que se encuentran en latitudes muy meridionales y en condiciones climáticas distintas de las de las zonas tropicales y ecuatoriales.

Los datos generales que hemos podido recoger durante nuestros varios viajes a través de distintas partes de las Cordilleras altas del Perú nos han permitido realizar observaciones, aunque esporádicas, sobre los distintos niveles en que se observan restos de glaciaciones pasadas. Estas fueron observadas en las siguientes áreas, de norte a sur, según su posición geográfica.

#### CORDILLERA BLANCA

En la región del alto valle del río Huaraz se observan claramente cuatro niveles de glaciación, indicando zonas donde los hielos pleistocénicos acumularon cadenas de morrenas glaciales o profundamente erosionaron la topografía de la región, indicando períodos de avance de los glaciares o de su más o menos prolongada permanencia en estos niveles.

El primer nivel se observa cruzando el río Huaraz al frente de la ciudad del mismo nombre, donde aparecen restos de morrenas descompuestas, en niveles de 3.100 a 3.200 metros. Estas morrenas tienen coloración roja, debido al proceso de intensa laterización.

El segundo nivel de esta región se evidencia a los 3.500 metros, apareciendo en una serie de morrenas frescas frontales y laterales en la quebrada Llaka, así como en la desembocadura del profundo valle glacial del río Cojup.

El tercer nivel, a unos 4.000 metros, es visible por los restos de antiguos lagos glaciales, como Jirja Cocha en la quebrada del Cojup, así como en la quebrada Quilcay.

El último y superior nivel de glaciación varía entre 4.500 y 5.000 metros, según la posición de los hielos que forman las morrenas y la topografía glacial, aun en tiempos actuales. Sin embargo, ciertos glaciares como el Tullpa Raju, en el valle de Quilcay, bajan a 4.300 metros, y las morrenas de este último nivel están estrechamente relacionadas con la posición de los hielos perpetuos actuales.

Consideramos que en las cabeceras de la quebrada de Quilcay se encuentran con frecuencia restos de construcciones pre-colombinas, o talvez pre-incas, a niveles hasta de 4.400 metros, o sea superiores a los frentes de algunos glaciares actuales, lo que nos sugiere que el retroceso de los hielos en la región de Quilcay, desde tiempos remotos hasta

los actuales, no ha sido acentuado, probando que ninguna alteración en la posición del hielo ha tenido lugar en los últimos quinientos años. Este fenómeno, sin embargo, no es común en todas las regiones de la alta Cordillera y en muchas partes se han observado rápidos retrocesos de los hielos. Estas consideraciones acentúan el hecho de que muy poco se conoce aún sobre el proceso de deshielo y el mecanismo que controla esto y la vida de un glaciar.

Sin embargo, el primer nivel de glaciación observado en Huaraz no es el más bajo. En realidad, una gran parte del alto valle del Río Santa está formado por la erosión glacial, posiblemente hasta niveles de 2.800 metros y más bajos. Las varias quebradas que desembocan en el valle del alto Río Santa, en tiempos pleistocénicos indudablemente presentaban extensos ventisqueros que desembocaban en el gran glaciar que ocupaba la parte alta de este valle. A juzgar por la magnitud de la extensión de la glaciación actual en la Cordillera Blanca, los efectos de glaciación en tiempos pleistocénicos deben haber sido considerablemente superiores, cuando vastos campos de hielo indudablemente cubrían toda la Cordillera Blanca hasta los niveles de 2.800 metros, así como gran parte de la actualmente exenta de hielos, Cordillera Negra.

#### CORDILLERA NEGRA

En la carretera a Huaraz, que atraviesa la Cordillera Negra, son visibles restos de antiguas extensas glaciaciones, en los siguientes niveles: el primer nivel se observa a más o menos 2.800 metros, frente a la localidad llamada Curra, en el kilómetro 283 de la misma carretera; el segundo nivel se ve más o menos, a 3.400 metros desde el kilómetro 290, y el tercer nivel a 4.100 metros en el kilómetro 327 de la carretera. A pesar de que desde la carretera no se observan cadenas de morrenas bien desarrolladas, sin embargo, la topografía muestra efectos de intensa erosión y glaciación por sus valles en U, valles colgantes, antiguos fondos de lagos glaciales, superficies de rocas pulidas, etc.

#### CORDILLERA CENTRAL

Los primeros restos de glaciaciones pleistocénicas son claramente visibles desde la carretera que atraviesa la Cordillera Central, de Lima a Oroya. Aquí, en el kilómetro más o menos 109, se observan restos de antiguos valles colgantes a 3.300 metros sobre el mar. Un segundo nivel es perceptible a más o menos 4.000 metros. El tercer nivel lo forma una serie de lagunas de origen glacial, como Huacococha, Morococha, etc. El cuarto nivel se encuentra inmediatamente debajo de los glaciares actuales, a más o menos 4.850 a 4.900 metros, con las morrenas frontales del glaciar colgante de Anticona y los glaciares de Yanasinga.

El deshielo o aparente retroceso de los glaciares en forma más intensa en la Cordillera Central fue notado por varios observadores. Sin embargo, es

## GLACIACIONES EN EL PERU



Cordillera Blanca.—Glaciar de Cuchillacocha (4.650 m.)



Cordillera Blanca.—Cumbres nevadas de Cuchillacocha (6.100 m.)



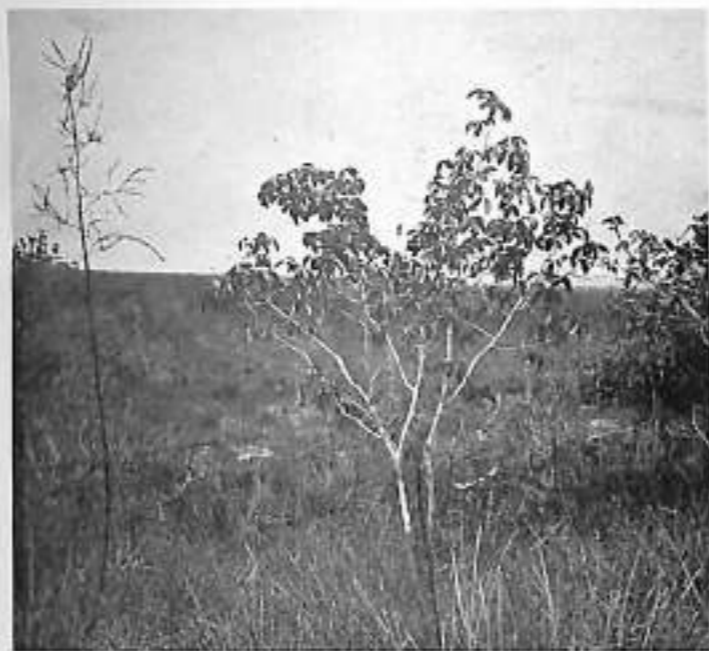
Cordillera Blanca.—Glaciar de Cuchillacocha descolgando en el lago del mismo nombre.



Cordillera Central.—Mejón de estudio colocado por el autor enfrente del glaciar Yanasinga.



Cordillera Blanca.—Glaciar de Tullparaju (4.300 m.)



CERRO DE CHIRIBIQUETE, VAUPES  
*Hevea viridis* var. *toxicodendroides*, en la localidad típica. La foto muestra bien el porte arbustivo erguido de esta variedad.



TAYASU, RIO VAUPES  
 Tronco de *Hevea viridis*.



CERRO DE CHIRIBIQUETE — RIO APAPORIS, VAUPES  
*Hevea viridis* var. *toxicodendroides* (con frutos).



ALTO LORETOYACU, AMAZONAS  
*Hevea guianensis*.



RIO VAUPES CERCA DE TAYASU, VAUPES  
 Hojas tiernas de *Hevea viridis*, que presentan un aspecto coriáceo y lustroso.



RIO LORETOYACU, AMAZONAS  
 Hojas y flores de la *Hevea brasiliensis* var. *subconcolor*. (Obsérvese el lustre de los folíolos).

tas observaciones no han sido verificadas y medidas científicamente; de modo que a pesar de que el hecho del deshielo es aparente, puede ser un fenómeno temporal y no un hecho de carácter general. El autor ha sido el primero en dejar mojones de cemento en el frente del glaciar de Yanasinga, los cuales permitirán medir con precisión las condiciones de avance o retroceso de los hielos en la Cordillera Central, en el futuro.

#### CORDILLERAS DEL SUR

En esta parte de las altas cordilleras del Perú el autor ha podido realizar observaciones solamente muy generales. Así, en la región del Cuzco se observó un nivel de glaciación a 3.200 metros. Sin embargo, Gregory nos menciona el hecho de haber observado en Tarantoy, a cuarenta kilómetros al N. O. de Cuzco, morrenas terminales en un nivel de 2.600 metros. El tercer nivel está mencionado por Gregory en más o menos 3.800 metros. Otro nivel es bien visible a 4.200 metros; el último nivel superior, en la región de Hualla-Hualla en la carretera a Marepata, está a 4.800 metros.

La intensidad de la erosión glacial en esta región de los Andes del Sur del Perú fue observada y descrita con muchos detalles por I. Bowman (3).

Los fenómenos y condiciones de glaciación en la región de la gran cuenca del Lago Titicaca son muy poco conocidos y N. Newell, en sus últimos estudios en aquella región, en comunicación verbal, aseveró que no hay restos de glaciación visibles en los alrededores de toda la cuenca del Lago Titicaca, sino que apenas éstas aparecen en las altas cumbres que dominan la cuenca. Este hecho sería bien explicable si se considera que los hielos que antaño cubrían toda la región, en su movimiento han arrastrado consigo todo el material morrénico que indudablemente formaba grandes acumulaciones en el frente de los hielos, llevándolo a niveles inferiores donde este material forma las morrenas frontales de límites de glaciaciones pasadas. Es de suponer que los hielos del altiplano han tenido indudablemente el carácter de campos de hielo que cubrían vastas extensiones con una capa gruesa y continua, puliendo y aplanando el terreno subyacente. A este factor se debe que en niveles más bajos que el Lago Ti-

ticaca, como en los más altos, se evidencien indicios de glaciaciones pasadas y que la cuenca del Titicaca no demuestra señales perceptibles de erosión glacial.

#### CONCLUSION

El conjunto de las observaciones hechas en varias altas cordilleras del Perú, tanto del norte como del centro y del sur, indican que hay restos evidentes de tres a cuatro glaciaciones pasadas en los Andes del Perú. Estas varían de niveles desde 2.800 metros, que es el más bajo, hasta 4.800 metros. De este modo, los hielos desde la época pleistocénica a la actual, retrocedieron aproximadamente 2.000 metros.

El nivel más bajo de un glaciar actual observado — Tullpa Raju, en la Cordillera Blanca — está a 4.300 metros. Restos de construcciones humanas demuestran que hace más de quinientos años el hombre nativo habitaba la misma región en alturas superiores, lo cual indica el desigual y esporádico movimiento de los hielos, dependiendo no solamente de condiciones climáticas, sino también de ciertos factores aun poco conocidos por la Geología y la Climatología modernas.

#### REFERENCIAS

- 1) **McLeod, N. M.**  
Climate and the Arctic route. The Nineteenth Century. London—July 1944. N° 809, Vol. CXXXVI.
- 2) **Oppenheim, V.**  
Glaciaciones Cuaternarias en la Cordillera Oriental de la República de Colombia.—Rev. Acad. de Ciencias Exactas, Fís. y Nat. Vol. IV, N° 13, 1940. Bogotá.  
Ídem, "Ciencias", México, Febr. 1941.  
Pleistocene Glaciations in Colombia.—Congreso Panamericano de Ing. de Minas y Geología, Santiago de Chile, 1942.
- 3) **Bowman, I.**  
The Andes of Southern Perú, New York 1930.
- 4) **Steinman, G.**  
Geología del Perú. Heidelberg 1930.
- 5) **Kinzel, H.**  
Las tres expediciones del "Deutscher Alpenverein" a las Cordilleras Peruanas. Boletín del Museo de Historia Natural "Javier Prado", pp. 3-24 (Universidad Mayor de San Marcos). Año IV, N° 12, Lima 1940.
- 6) **Broggi, J. A.**  
La desglaciación andina y sus consecuencias. Act. de la Acad. Nac. de Ciencias Exact. Fís. y Nat. de Lima. Vol. 6, 1942.

# MISCELANEA ENTOMOLOGICA Y CATALOGO SISTEMATICO, SINONIMICO Y GEOGRAFICO DE LOS INSECTOS DEL GENERO "CARABUS"

HERMANO APOLINAR MARIA

Director-fundador del Museo de Ciencias Naturales del Instituto de La Salle—Bogotá  
Profesor en el mismo Instituto.

## MISCELANEA ENTOMOLOGICA

### I.—ALGO SOBRE CASTNIDOS COLOMBIANOS

El género *Castnia* Fab. consta, según el doctor E. Strand ("Gross schmetterlinge der Erde" Vol. VI, p. 7) de unas ciento sesenta y dos especies americanas. El autor señala veintitrés especies pertenecientes a la fauna colombiana; número que es ciertamente inferior a la realidad puesto que en la colección del museo del Instituto de la Salle figuran veintiséis formas clasificadas, a las cuales hay que agregar tres especies sin clasificar.

Strand divide el género establecido por Fabricius en dos secciones:

1°—Las especies cuyas alas anteriores son anchas y tienen forma triangular: *Castnia* S. Str., y

2°—Alas anteriores alargadas y oviformes: *Gazera*.

Houlbert establece un cierto número de géneros en ambos grupos.

En el grupo *Castnia* reconoce los géneros siguientes: *Amantia* Hlb.; *Corydanthus* Hlb.; *Castniomera*; *Castnia* Fab.; *Xanthocastnia* Hlb.; *Acilota* Hlb.; etc.

En el grupo *Gazera*: *Boisdualia* Hlb.; *Gazera* Bdl.

En ciertas especies los individuos varían mucho de uno a otro; así por ejemplo *Boisdualia simulans* Bdl. está representado en nuestra colección por once ejemplares con dibujos alares diferentes.

Las especies de nuestra colección son las siguientes:

Género *Amantia* Hlb.; *A. caecia* Bdl.; *amethystina* Hlb.; *Podoci* Oth.

Género *Corydanthus* Hlb.; *goveana* Schaus.

Género *Castniomera* Hlb.; *Atyntius* Dalm., var. *alpha*, *defasciata* Stgr. y *janinis* Stgr.

Género *Castnia* Fab.; *liouei* Drury; var. *rubromaculata* Hlb.; *Acodiella* Strand.; tres variedades sin clasificar; *albomaculata* Hlb.

Género *Xanthocastnia* Hlb.; *evaithe* Fab.; *evaitheoides* Strand.

Género *Acilota* Hlb.; *inca* Wlk.; *clitarcha* Ww.; *bristerei* Guen.

Género *Boisdualia* Hlb. (*Gazera*); *pellonia* Druce; var. *punctimarginata* Rthsch.; *Strandi* Niep.; *travella* Ww. y *simulans* Bdl.

Género *Gazera* Bdl.; *Habachi* Preiss; *Cyana* Ww.; *Zaprea* Fld.

Fuentes: 1°) Familia: *Castniidae*, por el doctor E. Strand, in "Die Gross schmetterlinge der Erde". Band VI, pp. 5, etc. Doctor Adalbert Seitz-Verlag-Alfred Kernen-Stuttgart.

2°) Colección del Museo del Instituto de la Salle.

### II.—UNAS CURIOSIDADES DE LA FAUNA ENTOMOLOGICA COLOMBIANA

#### 1° *Eudamonia semiramis* Cram.

El nombre genérico *Eudamonia* establecido por Hübner en 1822, fue cambiado por Duncan en 1846 por el de *Copiopteryx* que prevaleció en los círculos de los aficionados. El profesor E. L. Bouvier, en su "Étude des Saturnioides Normaux", la parte, p. 210, restablece el nombre primitivo del género.

Cinco especies forman el género *Eudamonia* Hb.: *E. decreto* Maass., del Brasil; *Semiramis* Cramer, de Colombia, Brasil, Guayana y Honduras; la variedad *Sem. Steindachneri* Fassl., de Bolivia; *Vergo* Zikan, del Paraguay y norte de Argentina; *Jehovah* Streck, del Brasil, y *Southwoldi* André, del Brasil.

La sinonimia de nuestra mariposa es, según el profesor Bouvier, la siguiente: *Phalaena semiramis* Cram 1775; *Bombyx semiramis* Fab. 1777; *Eudamonia semiramis* Hüb. 1822; *Saturnia (Eudamonia) semiramis* Ww. 1850; *Copiopteryx semiramis* Duncan 1846; *Saturnia phœnia* Deyr; *Eudamonia phœnia* Maass et Weym. 1889; *Aricia phœnia* Felder; *Copiopteryx phœnia* Raymond 1919.

Nuestro amigo, D. Ant. Fossel describió en "Ann. Naturhist. Hoffm.", XXXI, 63 Pl. II ( 3 ) 1915, una variedad de *E. semiramis* que él descubrió en Bolivia, en la vertiente oriental de los Andes y que nombró *Steindachneri*.

Las dos formas se distinguen por los caracteres siguientes:

*E. sem. semiramis*: colores oscuros menos aparentes sobre el fondo más claro de las alas; la cola del macho muy larga y delgada.

*E. sem. Steindachneri*: colores oscuros muy aparentes sobre el fondo blanco de nieve de las alas; la cola del macho es más corta y más espesa.

En la colección de nuestro museo figuran tres ejemplares: dos machos y una hembra, esta última en bastante mal estado.

La especie no es común; en años pasados se pagaba por un ejemplar en buen estado hasta £ 1.00 en Londres.

Un día se presentó un cazador indígena para vendernos una de estas mariposas y pidió \$ 150.00 por ella.

Draudt distingue en la var. *sem. semiramis* dos formas: una del Brasil central y la otra, que denomina *sem. sem. Baughani*, de Guatemala y Honduras.



1



2



3



4



5

1.—*Aciloe briarous* Guen. 2.—*Amata Hodasi* Oth.  
3.—*Amata cocica* Bod. 4.—*Gazera* sp. 5.—*Gazera cyceta* Ww.



Fuentes: 1º) "Etude des Saturnioides Normaux". Editions du Muséum, 57 Rue Cuvier. Paris Ve., y 2º) Colección del Museo del Instituto de la Salle.

*Rhescyntis Championi* Druce var. *colombiana* Rothschild.

El género *Rhescyntis* Hübner 1816-1826 (= *Artenura* Duncan, 1841) consta de unas veinticinco especies americanas; pertenecientes a la fauna colombiana son las siguientes:

*Rh. arcaei* Druce: Colombia y Panamá.

*Rh. armida* Cramer: Desde México hasta el Perú y Brasil meridional.

*Rh. meander* Walker: Colombia y Brasil.

*Rh. Championi* Druce: Colombia y Panamá.

*Rh. hippodamia* de Hübner, pertenece al género *Macharosoma* Rothschild, que, en la sistemática, sigue inmediatamente al género *Rhescyntis*. *Rh. hippodamia* de Hüb. presenta dos variedades: *M. hippodamia gigantea* Schaus, del Brasil, y *M. hippodamia colombiana* Bouvier. El profesor Bouvier describió la presente variedad bajo el nombre de *Rhescyntis hippodamia colombiana* en el Boletín de la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales, 1927.

Draudt describe la misma forma con el nombre de *Macharosoma hippodamia prozona* Seitz, VI 1930.

Los ejemplares que servían a los dos autores procedían de Muzo. La nueva forma está representada en nuestra colección por dos magníficos ejemplares cogidos en la región de Muzo.

Proceden igualmente de Muzo los ejemplares de *Rh. armida* (1 ♂ y 4 ♀) y *Rh. meander* (2 ♂ y 3 ♀). En cuanto a *Rh. armida*, Draudt señala dos formas colombianas: *Rh. arm. erythrina* Fab. y *Rh. arm. archianassa* Dr., la primera de Colombia y Brasil, y la segunda de Colombia oriental (Seitz, l. c.)

*Rh. Championi* se encuentra en Costa Rica, Panamá y Colombia.

Los ejemplares procedentes de Costa Rica y Panamá se describieron con los nombres de *Rh. championi championi* Drec. et Bouv. y los conocidos de Colombia (Cordillera Oriental) recibieron el nombre de *Rh. champ. colombiana* Rothschild.

Fuentes: 1º) "Etude des Sat. Normaux". Ed. du Muséum, Paris, y 2º) Colección del Museo del Instituto de la Salle.

CATALOGO SISTEMATICO, SINONIMICO Y GEOGRAFICO DE LOS INSECTOS DEL GENERO  
"CARABUS" (LATU SENSU) QUE FIGURAN EN LA COLECCION DEL MUSEO  
DEL INSTITUTO DE LA SALLE (1)

Aunque el género *Carabus* no tenga ningún representante en nuestra fauna, por predilección especial nos pusimos a formar una colección lo más completa posible de estos graciosos insectos.

El género *Carabus* (del griego *Karabos*, insecto) fue creado por Linneo. En la concepción del autor, comprendió en un principio todas las especies de la familia de los Carábidos. Weber lo nombró *Tachypus* y Geoffrey *Buprestes*; ninguno de estos nombres se mantuvo en la nomenclatura entomológica.

Son insectos eminentemente carnívoros; se alimentan de larvas e insectos adultos; persiguen su presa con una constancia que ningún obstáculo puede vencer; son tan voraces, que a veces se devoran entre sí. Sin embargo, de vez en cuando, se puede encontrar alguno que otro devorando una flor, hecho que hemos podido observar personalmente en *Carabus monilis*. Los *Carabus* se encuentran, sobre todo, en las montañas y los bosques; sin embargo, hay especies propias en las llanuras y campos cultivados. Durante el día se mantienen en abrigos de fortuna; debajo de las piedras, en la hojarasca, los troncos viejos, etc. Durante la estación invernal se fabrican pequeñas celdas al pie de los árboles y debajo del musgo que cubre el suelo del bosque.

(1) Fuentes de este Catálogo:  
1º Como lo indica el título, la colección del Museo.  
2º Monographie der Gattung *Carabus*, von Dr. Stephan Breuning.—Troppau.—Verlag Emmerich Reitter Aspernstrasse 5.—Schlesien.—Czechoslovak Republik.—Troppau 1932.  
3º Alfred Kersen. Verlag. Stuttgart W., Schlossstrasse 80.

El doctor Stephan Breuning en su "Monographie der Gattung *Carabus* Lin.", habla de restos fósiles encontrados en los depósitos pleistocenos y los cuales se refieren a especies del presente género; por todo enumera unas quince formas, que son:

- Carabus* (*Eucarabus*) *monilis* Fb.
- Carabus* (*Eucarabus*) *comptus* Dej.
- Carabus* (*Eucarabus*) *arvensis* Hbst.
- Carabus* (*Eucarabus*) *meander* Fisch.
- Carabus* (*Eucarabus*) *Ulrichi* Germ.
- Carabus* (*Carabus*) *granulatus* Lin.
- Carabus* (*Carabus*) *Thunera* Flach.
- Carabus* (*Carabus*) *cancellatus* Ill.
- Carabus* (*Archicarabus*) *memorialis* Mull.
- Carabus* (*Oreocarabus*) *glabratus* Payk.
- Carabus* (*Mesocarabus*) *problematicus* Hbst.
- Carabus* (*Hemicarabus*) *nitens* Lap.
- Carabus* (*Callistocarabus*) *marginalis* Fab.
- Carabus* (*Megodontus*) *violaceus* Lin.
- Carabus* (*Procrustes*) *coriaceus* Lin.

El mismo autor habla de unas veintinueve formas híbridas observadas en la naturaleza, v. gr., *Car. monilis* × *Car. cancellatus*, forma descrita por Heer con el nombre de *helveticus*. De *Car. violaceus* × *Car. planicollis*, se conoce un ejemplar procedente de los Alpes de Transilvania, que Reitter describió con el nombre de *Deubeli*, etc.

En su monografía, el doctor Breuning comprende el género *Carabus* en su mayor extensión, incluyendo los géneros *Procerus* Dej., *Procrustes* Bon., *Coptolabus* Sol., *Damaster* Kol., *Haplothorax*

Watch, etc., y como en la clasificación de nuestra colección seguimos en todo la monografía del autor, admitimos todas sus innovaciones y hemos dividido en la colección el género *Carabus* en veintidós subgéneros que son, en el orden sistemático, los siguientes:

- 1) *Apotomopterus* Hope.
- 2) *Carabus* Lin.
- 3) *Cyclocarabus* Reitt.
- 4) *Oreocarabus* Geh.
- 5) *Pachystus* Motsch.
- 6) *Mesocarabus* Thom.
- 7) *Hemicarabus* Geh.
- 8) *Eurycarabus* Geh.
- 9) *Ceroglossus* Sol.
- 10) *Cathoplius* Thom.
- 11) *Cechenus* Fisch.
- 12) *Sphodristocarabus* Geh.
- 13) *Tribax* Fisch.
- 14) *Goniocarabus* Geh.
- 15) *Ichnocarabus* Kr.
- 16) *Lipaster* Motsch.
- 17) *Acinocarabus* Mor.
- 18) *Procrustes* Bon.
- 19) *Macrothorax* Desm.
- 20) *Deroplectes* Sem.
- 21) *Coptolabus* Sol.

El autor considera el género *Procerus* Dej. como una sección del subgénero *Procrustes* Dej., y el género *Damaster* Koll. como una sección del subgénero *Coptolabus* Sol., etc.

## GENERO CARABUS LIN.

### 1. SUBGENERO: APOTOMOPTERUS HOPE

#### 1. SECCION: APOTOMOPTERUS HOPE

Esta sección primera comprende unas cincuenta especies del Japón, Corea, China y regiones vecinas.

#### 1º *Apot. cantonensis* Haus.:

Sinonimia: *Davidis* var. *cantonensis* Haus.

*conjunctus* Born.

*cantonensis* var. *adjunctus* Csiki.

La especie parece propia de la China oriental. El Museo posee dos ejemplares de Kiangsi (China).

#### 2º *Apot. yunnanus* Fairm.

Fairmatre describió esta forma en 1886 en "La Nature", pág. 223, y de nuevo en los "Annales de la Société Ent. de France", pág. 309-1886. Tenemos dos ejemplares del Yunnan Sud-oriental. La especie se encuentra, sobre todo, en las montañas a unos 1.000 m. sobre el nivel del mar.

#### 3º *Apot. bornianus* Haus.:

Sinonimia: *Yunnanus bornianus* Haus.

*Albrechti* Maindr.

Hauser describió este insecto como una subespecie de *A. yunnanus*; el doctor Breuning lo considera como especie bien definida. En el Museo existen cuatro ejemplares cogidos por Y. Yano en los montes de Osaka (Japón). Breuning lo indica también del Yunnan (China). Se mantiene a una altura de unos 2.000 m.

#### 4º *Apot. Dehaani* Chaud.:

Sinonimia: *Dehaani* var. *punctatostriatus* Bat.

*Japonicus* Thoms.

Tenemos trece ejemplares (tipo y variedades) cogidos por el señor Y. Yano en Osaka (Japón). Las variedades de que se trata aquí están representadas por unos seis ejemplares que presentan pequeñas diferencias con las especies típicas. Breuning no admite sino una variedad bien definida, que él llama *Strenua*. La especie se encuentra en varias de las islas que forman el Imperio del Japón.

#### 5º *Apot. japonicus* ab. *mayasana* Bat.:

Sinonimia: *Carabus mayasanus* Bat.

*Dehaani mayasanus* Lap.

La especie está indicada como propia al Japón; nuestros tres ejemplares provienen de la China oriental.

#### 6º *Apot. Albrechti* Mor.:

Sinonimia: *Multistriatus* Motsch.

La colección no posee sino un ejemplar recibido del señor Y. Yano, quien lo cogió en Seishin (Corea).

### 3. SECCION: ISIOCARABUS REITT.

#### 7º *Isioc. fiduciarius* Th.:

La especie está indicada de la China oriental; el único ejemplar que figura en la colección procede de los alrededores de Osaka (Japón) y nos fue enviado por el señor Y. Yano.

#### 8º *Isioc. fiduciarius* var. *Gisellæ* Csiki.:

Sinonimia: *striatus* Chaud.

*fiduciarius insularis* Lap.

*fiduciarius striatus* Breun.

*fiduciarius* var. *saishutoicus* Csiki.

La variedad *Gisellæ* se distingue del tipo, sobre todo, por tener la coloración de los élitros algo más clara. Los cuatro ejemplares que figuran en la colección, tienen la misma procedencia que el ejemplar típico.

### 2. SUBGENERO: CARABUS LIN.

#### 1. SECCION: EUCARABUS GEH.

La sección *Eucarabus* se denomina a veces con el nombre de *Morphocarabus*.

El grupo consta de unas sesenta y cuatro especies que se encuentran desde Europa hasta el Japón, pasando por Asia menor, Siberia y China septentrional.

#### 9º *Euc. canaliculatus* Ad.:

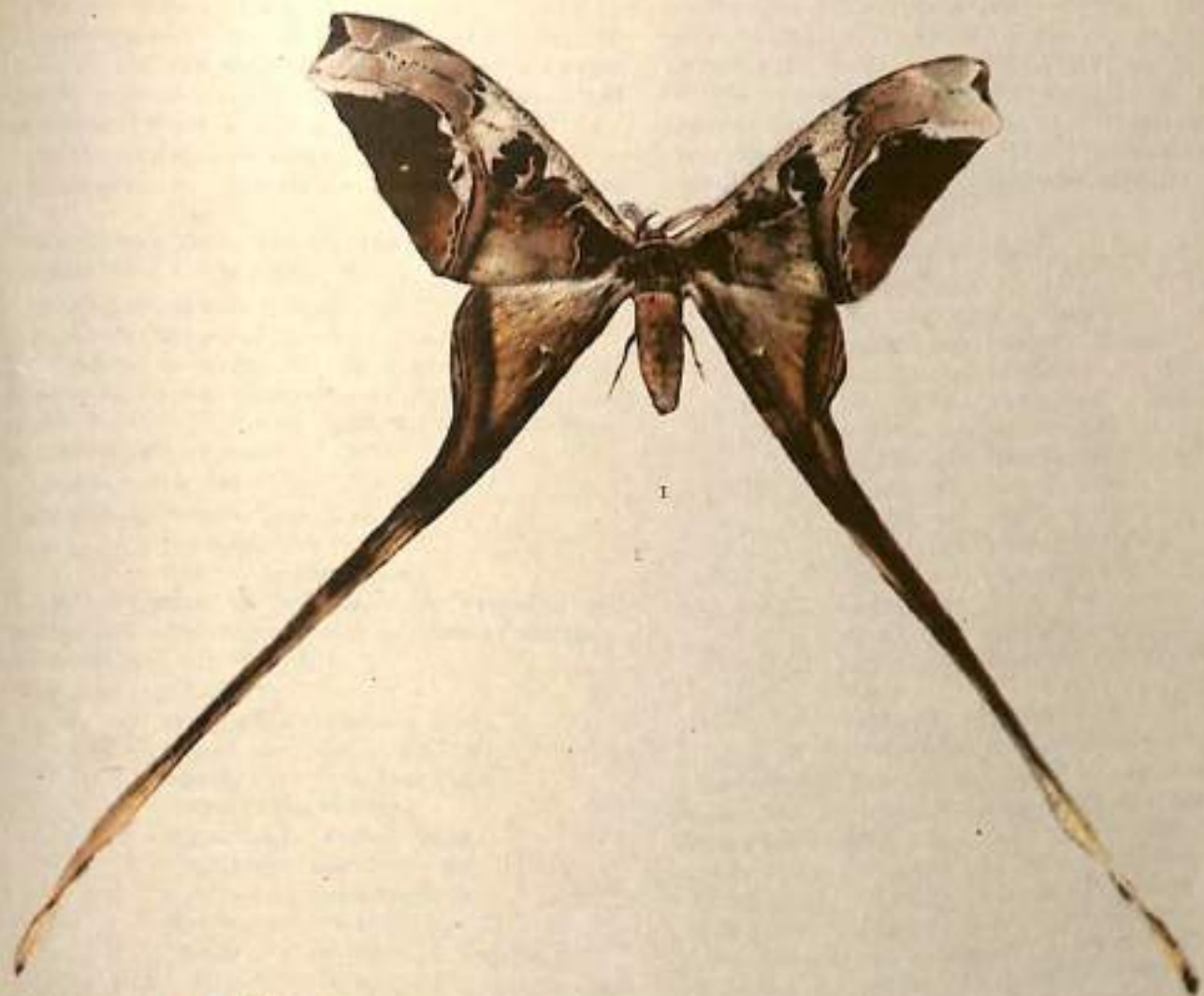
Sinonimia: *costatus* Fisch.

*canaliculatus* ab. *rufipennis* Lap.

*canaliculatus* var. *brevior* Popp.

*canaliculatus penialis* Lap.

En la colección existen dos ejemplares procedentes de Siberia. La especie se encuentra en Siberia, Mongolia septentrional y China septentrional. La pouge describió como ab. *rufipennis* algunos ejemplares con élitros de un color pardo rojizo; según Breuning no se trata sino de una variación individual. *Brevior* de Poppius y *Penialis* de Lapouge no tienen, según el mismo autor, valor sistemático.



1.—*Copiopteryx semitrans* Cr. 2.

2.—*Rhescyntis (arsenura) championi* var. *colombiana*  
Rthach. Drea.

10° *Euc. opaculus* Putz.:

La especie es propia al Imperio del Japón. La colección del Instituto de La Salle tiene cuatro ejemplares procedentes de la región de Osaka; nos los mandó el señor Y. Yano.

11° *Euc. semiopacus* Reitt.:

Sinonimia: *cancelliculatus* subvar. *semiopacus* Lap.

Los dos ejemplares que figuran en la colección proceden de la Corea septentrional.

12° *Euc. procerulus* Chaud.:

Sinonimia: *arboreus* Hry.

La especie es propia de las islas que forman el Imperio del Japón. Los cinco ejemplares que figuran en la colección, fueron cogidos en el Monte Kongo (Osaka) por el señor Y. Yano.

13° *Euc. exilis* Bat.:

Sinonimia: *tenuicornis* Bat.

*fujisanus* Bat.

*procerulus* (var.) Lap.

Los tres ejemplares de la colección proceden, como los de la especie anterior, del Monte Kongo y los debemos al mismo amigo.

14° *Euc. regalis* Fisch.:

Sinonimia: *regalis* var. *cuprinus* Fisch.

*regalis* var. *cyanicollis* Dej.

*regalis* var. *pasianus* Fisch.

*interstinctus* Motsch.

*regalis* var. *jacutus* Maekl.

*regalis* var. *nigritulus* Kr.

*regalis* var. *cyanescens* Kr.

*regalis* var. *viridicinctus* Kr.

*regalis* var. *viridicollis* Kr., etc.

Todas estas variedades el doctor Breuning las considera de ningún valor sistemático. Únicamente admite como forma distinta la var. *Yenissoni* Dej.

La forma típica, como la variedad *Yenissoni*, se encuentran en Rusia oriental y Siberia. En la colección del Museo la especie está representada por ocho ejemplares típicos y cuatro de la var. *cyanicollis* Dej.

15° *Euc. Raddei* Mor.:

Sinonimia: *Gossarei* Haury.

*acatisculptus* var. *Raddei* Lap.

La especie se encuentra en la hoya del río Amur superior y, en general, en la Siberia oriental. Dos ejemplares figuran en la colección.

16° *Euc. aeruginosus* Fisch. var. *Eschscholtzi* M.

En la especie *aeruginosus* Fisch., el doctor Breuning admite las variedades siguientes: *aerea* Dej., *Herrmanni* Mnuh. y *Eschscholtzi* M. El tipo y las variedades tienen la misma área de dispersión que la especie anterior. El Museo posee un ejemplar de la var. *Eschscholtzi* M., procedente de Siberia.

17° *Euc. odoratus* Motsch.:

Sinonimia: *odoratus* subvar. *Melleus* Lap.

*odoratus* ab. *vulneratus* Lap.

La forma típica, como las diversas variedades se encuentran en Siberia y Mongolia. El tipo (*odo-*

*ratus*), en las regiones Transbaikálicas. La var. *Dohrni* Gehl., en la Siberia occidental. La var. *septentrionalis* Breun., en el Ural ártico. La var. *Baeri* Men., en la Siberia septentrional. La var. *Chafanjoni* Lesne., cerca de la embocadura del río Lena. En nuestra colección figura un ejemplar de la forma típica y procedente de Transbaikalia.

18° *Euc. monilis* Fab.:

Sinonimia: *catenulatus* Ol.

*affinis* Panz.

*Kronii* Hoppe. et Hornsch.

*monilis* var. *regularis* Wissm.

*monilis* var. *viridescens* D. Torre.

*monilis* var. *azurescens* D. Torre.

*monilis* var. *alticola* Bell.

*monilis* var. *gracilis* Gehl.

*monilis* var. *anomalous* Gehl.

*monilis* var. *nigritulus* Kr.

*monilis* var. *trilineatus* Hall.

*monilis* var. *bavarius* B.

*monilis* var. *Kronii* Lap.

*monilis* var. *insularis* Born.

*monilis* var. *regularis* ab. *Kellneri*

Hub.

*monilis* var. *succissa* Lap.

*monilis* var. *externus* Barthé.

*Euc. monilis* Fab. es una especie europea que varía mucho. El doctor Breuning considera todas las formas que acabamos de enumerar como presentando diferencias de forma o de color, demasiado débiles para poder admitirlas en la sistemática; según él, todas deben referirse a la forma típica de la especie. En su monografía enumera treinta y una formas que pueden considerarse, según el caso, como subespecies, variedades o aberraciones. Para no alargar este catálogo nos contentamos con la mera enumeración de las formas que figuran en la colección:

18° *Euc. monilis* Fab.: Ocho ejemplares de Reims.

19° *Euc. monilis* Fab. (ab). Cuatro ejemplares de Reims.

20° *Euc. monilis alticola* Born. Seis ejemplares de varias montañas de Francia (Vosgos, Alpes, Mt. Ventoux, etc.)

21° *Euc. monilis gracilis* Kast. Cuatro ejemplares de varias regiones de Francia, sobre todo del Norte y del Este.

22° *Euc. monilis consita* Panz.: Cuatro ejemplares de Francia y Europa Central.

23° *Euc. monilis meridionalis* Bern.: Tres ejemplares del Este de Francia.

24° *Euc. monilis Scheidleri* Panz.: Doce ejemplares de Europa Central.

25° *Euc. monilis Scheidleri* ab. *circosceus* Dej.: Tres ejemplares de Bohemia y Moravia.

26° *Euc. monilis Scheidleri* ab. *ancipennis* Str.: Cuatro ejemplares de Moravia.

27° *Euc. monilis Scheidleri* ab. *curvulus* Panz.: Tres ejemplares de Hungría.

- 28° *Euc. monilis* *Scheidleri* ab. *Illigeri* Dej.: Tres ejemplares de Croacia.
- 29° *Euc. monilis* *Scheidleri* ab. *curtus* Gangl.: Dos ejemplares de Hungría.
- 30° *Euc. monilis* *Scheidleri* ab. *Kollar* Pall.: Dos ejemplares.
- 31° *Euc. monilis* *Scheidleri* ab. *procellana* Pall.: Tres ejemplares de Europa Central.
- 32° *Euc. monilis* *Scheidleri* ab. *dominus* Reitt.: Un ejemplar de Europa Central.
- 33° *Euc. monilis* *Scheidleri* ab. *principatus* Schauf.: Tres ejemplares de Europa Central.
- 34° *Euc. monilis* *Prasleri* Duft.: Cuatro ejemplares de los Cárpatos.
- 35° *Euc. monilis* *Prasleri* Duft.: Tres ejemplares de una variación; Europa Central.
- 36° *Euc. monilis* *Prasleri* ab. *Helleri* Gangl.: Dos ejemplares de Europa Central.
- 37° *Euc. monilis* *Prasleri* ab. *concolor*.: Dos ejemplares de Austria.
- 38° *Euc. monilis* *Prasleri* ab. *excellens* Fab.: Un ejemplar de Europa Central.
- 39° *Euc. monilis* *Prasleri* ab. *Ronay* Csiki.: Dos ejemplares de Europa Central.
- 40° *Euc. monilis* *Prasleri* ab. *viridicinctus* Sch.: Dos ejemplares de Europa Central.
- 41° *Euc. monilis* *Prasleri* ab. *superbus* Schauf.: Cuatro ejemplares de Transilvania.
- 42° *Euc. monilis* *Prasleri* Duft.: Ocho ejemplares de varias aberraciones procedentes de Europa Central.
- 43° *Euc. monilis* *succisa* Lap.: Un ejemplar de los Vosgos.
- 44° *Euc. monilis* *Rothi* ab. *latestriatus*.: Dos ejemplares de Padolia.
- 45° *Euc. monilis* *turnata* Heyd.: Un ejemplar del Taunus.
- 46° *Euc. monilis* *affinis* Panz.: Un ejemplar sin indicación de procedencia.
- 47° *Euc. comptus* Dej.:  
Sinonimia: *comptus* var. *Nercki* Kr.  
*Kollar* var. *comptus* Gangl.  
*comptus* subvar. *meridianus* Geh.  
*monilis* sub*comptus* Lap.
- Es una especie propia a las montañas de Europa Central (los Cárpatos). En la colección del Museo existe un ejemplar procedente de Hungría.
- 48° *Euc. comptus* var. *incomptus* Kr.:  
Sinonimia: *Kollar* Gangl.  
*Hampci* var. *spectabilis* Csiki.  
*monilis* esp. *Hampci* var. *mendax* Born.
- Forma común en las montañas de Rumania. Tenemos un ejemplar procedente de dicha región.
- 49° *Euc. obsolitus* Strm.:  
Sinonimia: *obsolitus* var. *Sacheri* Thoms.  
*obsolitus* var. *curcoompren* Lap.  
*obsolitus* var. *Mallasi* Lap.  
*obsolitus* var. *Dudichi* Csiki.  
*obsolitus* var. *bicoloratus* Fleisch.

Como la especie anterior, *Euc. obsolitus* se encuentra en los Cárpatos septentrionales. No tenemos sino un ejemplar procedente de Hungría.

50° *Euc. obsolitus* var. *carpathicus* Pall.:  
Sinonimia: *obsolitus* var. *euchromus* Schaum.  
*Parreyssi* var. *deobellianus* Fleisch.

La variedad *carpathicus* se encuentra más al sur que la anterior; Siebenbürgen, etc. En la colección del Museo figuran seis ejemplares procedentes de Transilvania.

51° *Euc. obsolitus* var. *anchroma* Pall.:  
Sinonimia: *obsolitus* var. *Bielzi* Birtl.

La presente variedad se encuentra en los Alpes de Transilvania. Los cuatro ejemplares del Museo proceden de Hungría.

52° *Euc. obsolitus* *fossulifer* Fleisch.:  
Sinonimia: *obsolitus* *fossulifer* ab. *cupreus* Fleisch.  
*obsolitus* *fossulifer* ab. *viridis* Fleisch.

Propia a las montañas de Rumania y Siebenbürgen. El único ejemplar que figura en la colección procede de la provincia de Banato (Rumania).

53° *Euc. catenulatus* Scop.:  
Sinonimia: *catenatus* Panz.

*catenatus* var. *virescens* Cilla Torr.  
*catenatus* var. *atropureus* D. T.  
*catenatus* var. *purpureus* D. T.  
*catenatus* var. *alternatus* Haur.  
*catenatus* subvar. *albancensis* Geh.  
*catenatus* var. *subvirescens* Reitt.  
*catenulatus* subsp. *Hosti* Dep.

La forma típica se encuentra en la Steiermark meridional, Istria, Croacia y varias regiones de la Europa Occidental. Entre los diez ejemplares que figuran en el Museo, unos proceden de Rumania y otros de Bélgica (forêt de Soignes).

54° *Euc. catenulatus* *Herbsti* Dej.:  
Sinonimia: *catenatus* var. *Herbsti* Schaum.  
*catenatus* var. *Korlevici* Hoffm.  
*catenatus* var. *subvirens* Reitt.  
*catenatus* var. *Trayeri* Born.  
*catenatus* var. *Herbsti* *anescens* Dep.

La variedad *Herbsti* se encuentra poco más o menos en las mismas regiones que la especie típica. El único ejemplar que tenemos procede de Illcia.

55° *Euc. Parreyssi* Pall.:  
Sinonimia: *Parreyssi* var. *purpurifer* Reitt.  
*Parreyssi* var. *Dobiaschi* Benth.  
*Parreyssi* var. *Padewiatki* Csiki.

*Euc. Parreyssi* parece una especie propia de la región balcánica. Nuestros dos ejemplares no llevan indicación de procedencia.

56° *Euc. Parreyssi* var. *Gattereri* Geh.:  
Sinonimia: *Gattereri* var. *Ganglbaueri* Apf.  
*Platinicola* Csiki.  
*Squamisculptus* Reitt.

La variedad *Gattereri* se encuentra con el tipo en Yugoslavia, Herzegovina y Bosnia. Los cuatro ejemplares que figuran en la colección proceden de Bosnia.



1



2



3



4

1.—*Corybantes govara* Schaus.

2.—*Cyanostola tricolor* Fld.

3.—*Cyanostola tricolor* Fld.

4.—*Amata amethystina* Hlb.



57° *Euc. Parreyssi* var. *plascensis* Born.:

Sinonimia: *catenatus* ssp. *plascensis* Born.  
*catenatus* var. *plascensis* Csiki.

Born describió la presente forma con el nombre de *plascensis* que Csiki corrigió escribiendo *plascensis*. La variedad se encuentra poco más o menos en las mismas regiones que la anterior. El ejemplar que tenemos a la vista procede de Herzegowina.

58° *Euc. Deyrollei* Gory.:

Sinonimia: *Deyrollei* var. *luctuosus* Geh.  
*arvensis* sub. *Deyrollei* Leng.

Gory describió la especie basándose en ejemplares de un color negro azulado que procedían de Galicia; Gehin describió su variedad *luctuosa* sobre ejemplares de un color negro uniforme. La especie vive en las montañas de España y Portugal. Nuestros ocho ejemplares proceden de Asturias.

59° *Euc. Cristofori* Spence.:

Sinonimia: *Cristofori* var. *Nicolasi* Reitt.  
*Cristofori* var. *rufipes* Nic.  
*Cristofori* var. *obtritatus* Lap.  
*Cristofori* var. *Benthini* Schulz.

*Euc. Cristofori* es una especie propia a las montañas de los Pirineos, en ambas vertientes. Se mantiene entre 1800 y 2500 m. sobre el nivel del mar. Las mencionadas variedades se distinguen por caracteres demasiado insuficientes para poder mantener su valor. V. gr.: la var *Nicolasi* de Reitter se basa en ejemplares de un color verde oscuro; la var *rufipes* de Nicolas se basa en ejemplares cuyas patas tienen color rojo pardusco, etc. Breuning les da sólo un valor sinonímico. En general, es una especie más bien rara en las colecciones; la del Instituto posee cuatro ejemplares procedentes de los Altos Pirineos franceses y del Valle de Arán, en España.

60° *Euc. arvensis* Fab.:

Sinonimia: *arvensis* Hbst.  
*arvensis* var. *arcus* Dej.  
*arvensis* var. *Ziegleri* Geh.  
*arvensis* var. *acutus* Geh.  
*arvensis* var. *pomeranus* Sok.  
*arvensis* var. *alpicola* Leng.

La especie se encuentra desde Francia e Irlanda hasta el Japón. Los siete ejemplares que figuran en la colección proceden de Francia y Alemania.

61° *Euc. arvensis sylvaticus* Dej.:

Sinonimia: *arvensis* var. *Schrickelli* Dej.  
*anglicus* Motsch.  
*arvensis* var. *pomeranus* Beuth.  
*arvensis* var. *irregularis* Beuth.

La variedad *sylvaticus* se encuentra sobre todo en la Europa Occidental. Como en la forma ante-

rior, nuestros seis ejemplares proceden de Francia y Alemania.

62° *Euc. arvensis* var. *alpicola* Heer.:

Variedad propia de los Alpes; se mantiene siempre a una altura superior a 1600 m. sobre el nivel del mar. El único ejemplar que tenemos no lleva indicación de procedencia.

63° *Euc. arvensis* var. *Germania* Leng:

Sinonimia: *arvensis* var. *cupreoanus* Letz.  
*arvensis* var. *viridianus* Letz.  
*arvensis* var. *nigrescens* Letz.  
*arvensis* var. *marginatus* Letz.  
*arvensis* var. *niger* Letz.  
*arvensis* var. *purpurescens* Letz.  
*arvensis* var. *versicolor* Letz.  
*arvensis* var. *exprescens* D. T.  
*arvensis* var. *virescens* D. T.  
*arvensis* var. *fuscescens* D. T.  
*arvensis* var. *nigrinus* Westh.  
*arvensis* subvar. *detritus* Lap.  
*arvensis* var. *viridis* Letz.  
*arvensis* ab. *borussicus* Csiki.

La presente variedad se encuentra en Dinamarca, Alemania y Austria. Los dos ejemplares que figuran en la colección proceden de Alemania.

64° *Euc. arvensis* var. *ruficra* Gehin.:

Sinonimia: *arvensis* subvar. *ruficrus* Gehin.  
*arvensis* var. *pomeranus* Dej.  
*arvensis* var. *nigrino-pomeranus* Rade.  
*arvensis* var. *Seileri* Beuth.

La variedad *Seileri* es propia a Europa Central, pero hacia el Oeste se encuentra hasta los Vosgos, lugar de donde proviene el ejemplar que figura en la colección del Museo.

65° *Euc. meander* Fisch.:

Sinonimia: *meander* var. *incompletus* Fisch.  
*Ehernbergi* Fisch.  
*hudsonicus* Motsch.  
*meander* var. *palustris* Solsky.  
*Lapilayi* Dohrn.  
*meander* var. *Simoni* Heyd.  
*meander* var. *excatenatus* Kr.  
*meander* var. *excostatus* Kr.  
*meander* subv. *obscuratus* Geh.  
*meander* var. *Lecantei* Geh.  
*meander* var. *mongolicus* Lap.

La especie habita en Siberia, el Japón y América del Norte. La forma típica se encuentra en la Siberia Oriental y el Canadá. La variedad *Lapilayi* en la isla de Terranova e islas vecinas. La variedad *paludis* en el Japón y en las Montañas Rocosas de la América del Norte. Nuestro ejemplar procede del Canadá.

(Continuará).



# DISCUSION ACADEMICA

CRITICA AL ESTUDIO "LA ENTIDAD DE LA FISICA" (\*)

Caracas, enero 3 de 1945.

Señor doctor Darío Rozo M., Miembro de la Academia Colombiana de Ciencias.

Bogotá.

Por haberse extraviado en el correo el número 19 de la Revista de la Academia sólo hasta ahora he tenido conocimiento de su comentario sobre mi crítica publicada en ese número. Antes de contestarle en debida forma quisiera manifestarle que jamás tuve intención de herir su amor propio, pues siempre he estimado a las personas que intentan colaborar con su esfuerzo en la evolución de la Ciencia. Lamento así que mis observaciones tengan que mortificar a usted.

Quizá su trabajo tiene más importancia de lo que usted mismo modestamente le atribuye, por tratarse de una nueva orientación científica con la cual, desgraciadamente, no puedo estar de acuerdo. Tengo poderosas razones para luchar con todas mis fuerzas y con todos los medios de que pueda disponer, contra la tendencia morbosa de actualidad que pretende arruinar nuestro sentido común y destruir esta cultura nuestra, ya tan maltrecha y confusa. Mi intención en este escrito, es, pues, replicar a su "Comentario" con entera franqueza y sin rodeos, dejando constancia de que mi crítica va contra su trabajo y de ningún modo contra su personalidad, muy estimable por otros aspectos.

Ante todo debo contradecir categóricamente su afirmación de que jamás ha substituído una cantidad que tiene dimensiones mecánicas por la unidad abstracta. Para pensar así me basta recordar la fórmula (59) de su trabajo: "La entidad de la Física", publicado en la Revista de la Academia de Ciencias. Esta fórmula aparece así en la página 427 del número 7, de esta Revista:

$m_2 v_2^2 = m_1 v_1^2$ . Aquí elimina usted a  $m_2$  considerándola como unidad. Además, en el siguiente ejemplo la eliminación de una cantidad física se ve con más claridad. En la página 430 del mismo número de la Revista, de las fórmulas (93) y (94)

$$m_0 \frac{\partial^2 s_0}{\partial t^2} = \frac{c^2}{r} \quad m_0 \frac{\partial^2 s_0}{\partial t^2} = \frac{c^2}{r}$$

$$m_0 \frac{\partial^2 s_0}{\partial t^2} \cdot m_0 \frac{\partial^2 s_0}{\partial t^2} = \frac{1}{r^2}$$

que se explica si se considera a  $c^2$  como unidad.

Así mismo debo rechazar la pretensión de usted de considerar estas fórmulas maltratadas en tal forma, como unidades latentes. No estoy dispuesto a ver visiones ni a reconocer cantidades potenciales

(\*) Véase esta Revista: No 19, Vol. V, p. 201.

que aparecen y desaparecen según convenga al autor.

Pasemos ahora al asunto de las unidades donde cita usted un ejemplo mío. (Pág. 333 del número 19 de la Revista de Ciencias). Dice usted: "... Y tomo como ejemplo el que el señor Weil pone: "1000 gramos pueden ser considerados como 1 kilogramo, pero nunca como una unidad a secas". Note el señor Weil que para que 1000 se conviertan en 1 es necesario dividir por 1000, de modo que al decir "pueden ser considerados como", se sobreentiende el proceso siguiente: si se tienen 1000 gramos y se elige como unidad la cantidad que se llama *kilo* (?), los 1000 gramos equivalen a 1 kilo, porque  $1000 / 1000 = 1$ . O sea 1000 gramos / 1000 gramos = 1 kilo; aquí la *unidad absoluta* no es 1 kilo sino los 1000 gramos que figuran en el denominador; basta para convencerse de eso hallar las dimensiones mecánicas de esta igualdad: al hacerlo hay que considerar el denominador del primer miembro sin dimensión alguna (!!!)".

Bien cierto es que  $1000 / 1000 = 1$ ; pero no menos cierto es que  $1000 \text{ gramos} / 1000 \text{ gramos} = 1$ ; entendiendo bien 1 a secas, y de ningún modo 1 kilo; y aún más, para evitar confusiones, que me sea permitido añadir que  $1000 \text{ gramos} / 1000 = 1 \text{ gramo}$ .

Sucede realmente en el citado ejemplo, que reunimos 1000 unidades, es decir, 1000 gramos, en una nueva unidad que llamamos *kilogramo*. Veamos ahora un sencillo problema: Si 1000 gramos forman 1 kilogramo, 5000 gramos, ¿cuántos kilogramos son? Debido a la proporcionalidad que existe entre esas cantidades resulta:  $5000 \text{ gramos} / 1000 \text{ gramos} (1 \text{ kilogramo}) = 5 \text{ kilogramos}$ . Este es el verdadero proceso que se sobreentiende: proceso que no exige ninguna mixtificación, como lo es el considerar un denominador sin su dimensión.

Pero aún no hemos acabado. Tengo entendido que por un convenio universal la Ciencia utiliza el sistema C. G. S. de "unidades absolutas", es decir: el centímetro, el gramo (masa) y el segundo, las cuales son consideradas como unidades fundamentales. No hay inconveniente, sin embargo, en que por ciertas razones, se considere cualquier cantidad determinada como una nueva unidad (v. g. 456 gramos = 1 libra); aunque en el desarrollo de una teoría estos cambios nunca son necesarios. Pero usted siguiendo el ejemplo de otros, considera como unidad una cantidad *indeterminada*, como lo es  $m^2$  verbi gratia. Naturalmente, no se considera una cantidad incógnita, desconocida, por indeterminada.

Sostengo a usted que el artificio de considerar una cantidad física como unidad sólo persigue la

finalidad de eliminar dicha cantidad de las fórmulas correspondientes, confundiendo con la unidad abstracta. Esto constituye simple y llanamente una falsificación del contenido de la fórmula, que puede dar lugar a conjeturas o hipótesis descabelladas, como lo es, por ejemplo, la identificación de la masa con una especie de energía latente.

Por las anteriores consideraciones convendría denunciar públicamente a los llamados sabios como Einstein, Minkowsky, Eddington y otros, calificándolos de pseudo-científicos, y, al propio tiempo, proponer que sea este procedimiento eliminado por pernicioso, suprimiendo todas las leyes y doctrinas establecidas en esta forma.

Volviendo a su comentario, me permito pasar por alto algunas cuestiones de poca importancia (según mi criterio, naturalmente). Pero me prometo tratarlas ampliamente si usted lo desea.

Usted afirma: "La velocidad es una consecuencia del movimiento"; lo que yo considero como "completa confusión conceptual". A esto usted replica diciendo: "¿Si no hubiera movimiento habría velocidad?"

Ciertamente, no estamos en la época de los sofistas griegos, ni en la Edad Media, cuando estas preguntas producían un efecto extraordinario. Así, yo en lugar de aplaudir me contento con preguntarle: Y si no hubiera velocidad, habría movimiento? No, esto no es ciencia, es jugar con las palabras y nada más.

Por mi parte repito nuevamente: la velocidad no es más que un dato característico del movimiento, o sea, un atributo. Una vez establecidos un sistema de coordenadas y un orden cronológico, teóricamente no habrá dificultad en determinar la intensidad del movimiento en un instante dado, o sea, en otras palabras, la velocidad. Por lo tanto, podemos decir que un cuerpo en movimiento posee cierta velocidad, pero de ninguna manera que la produzca; así la velocidad no es la consecuencia del movimiento, ni el movimiento es consecuencia de la velocidad.

Como se ve tengo razones muy bien fundadas para afirmar que muchos físicos no tienen la menor idea de lo que son el espacio y el tiempo, a pesar de que creen que los manejan admirablemente. Los filósofos, o algunos de ellos, no se quedan atrás en la ignorancia de estos tópicos, pero, como se sabe, se resignan a ello perfectamente. Si no fuera así no hubiera nacido la idea horriblemente confusa del *espacio-tiempo tetradimensional*.

En el tratado de Física de O. D. Chwolson, se lee (tomo 12, pág. 237): "... Pero se obtiene un sistema de coordenadas mucho más elegante (!) tomando como coordenada de un punto del universo no  $ct$ , sino  $ict$ , siendo  $i = \sqrt{-1}$ . Si se adoptan las notaciones  $x_1, x_2, x_3$  en lugar de las  $x, y, z$  y se toma  $x_4 = ict$  se tienen las cuatro coordenadas del universo  $x_1, x_2, x_3, x_4$  cuyo empleo da a

las fórmulas una simetría muy notable. Con ellas la ecuación fundamental (19) toma la forma:

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = x_1'^2 + x_2'^2 + x_3'^2 + x_4'^2$$

donde  $x_4'$  la cuarta dimensión, corresponde al tiempo. Ahora bien, esa coordenada posee la singular dimensión  $icm$ . O sea  $\sqrt{-1} cm$ . O sea una longitud imaginaria".

Al efectuar tal hallazgo el ilustre Prof. Minkowsky no pudo menos de entusiasmarse, y así en el año de 1908 pronunció sus clásicas palabras: "En el momento actual las nociones de espacio y de tiempo, consideradas como independientes y en sí mismas, deben abandonarse; tan sólo su unión puede poseer una individualidad".

Usted, mi estimado señor, habrá de encontrar todo esto digno de admiración; en cambio a mí me parece alarmante: realmente alarmante y fatal para nuestra cultura. Y así, si me abstengo de hacer más comentarios sobre este punto, es porque la indignación me llevaría demasiado lejos.

En mi pobre concepto la teoría de la relatividad no es ninguna obra genial sino simplemente una mezcla de conceptos sin sentido, llena de contradicciones, errores matemáticos, confusiones, omisiones y demás deficiencias.

Es ésta una falsa e infundada doctrina que envenena al pensamiento y ha ocasionado daños enormes e irreparables a nuestra cultura.

Afirmo a usted y puedo sostenerlo, que no hay teoría más vulnerable que la teoría de la relatividad de Alberto Einstein, y que es posible refutarla íntegramente, desde sus fundamentos hasta sus conclusiones, inclusive los artículos definitivos.

No tengo inconveniente alguno en sostener con usted, o con cualquiera persona entendida, una discusión sobre este punto. Así me agradaría que usted benevolamente me atendiera y se prestara a ella por la prensa.

Soy de usted, etc.

Francisco A. Weil.

Bogotá, 9 de marzo de 1945.

Señor Arquitecto don Francisco A. Weil.

Caracas.

Muy apreciado señor:

El doctor Alvarez Lleras ha tenido a bien enseñarme la carta abierta dirigida a mí por usted.

Ante todo debo agradecer su franqueza y aplaudir los propósitos que lo animan de luchar sin tregua en pro de nuestra cultura, porque son cualidades que enaltecen.

En mi réplica anterior procuré demostrar que no he substituído una cantidad mecánica por la unidad abstracta, es decir, que tomé a  $c^2$  por la unidad de la *cantidad mecánica velocidad al cuadrado*; pero veo que no logré mi propósito. Hee lo que usted



dice al hablar de las unidades absolutas e. g. s., cuando anota que sin embargo no hay inconveniente de que por ciertas razones se considere cualquier cantidad *determinada* como nueva unidad; v. g. 456 gramos igual a 1 libra. Respeto su opinión de que en el desarrollo de una teoría, estos cambios nunca son necesarios y de que es *indeterminada* la cantidad que yo digo se tome por unidad.

Como usted ha notado, he fundado mis demostraciones en considerar a  $c^0$  como unidad en las condiciones ya apuntadas; si eso no se puede hacer, las demostraciones que he intentado, no valen nada; y en eso estamos de acuerdo.

No comento la expresión

$$5000 \text{ gramos} / 1000 \times 1 \text{ kg} = 5 \text{ kg.}$$

porque creo que en ella se ha deslizado un lapsus calami.

Actualmente estoy perfeccionando un escrito para procurar demostrar que la interdependencia entre espacio y tiempo, explica o aclara muchos problemas de Física. Si puedo publicarlo, tendré el gusto de enviarle un ejemplar.

Atentamente,

Dario Roza M.

**NOTA DE LA DIRECCION.**—Damos publicidad a las cartas anteriores — como publicamos en números pasados otras referentes a los mismos tópicos — y hacemos una invitación a cuantos se ocupen de estos asuntos para que expresen francamente su opinión, porque deseamos provocar una amplia discusión que dé luz sobre los conceptos que han ido penetrando en los últimos tiempos dentro de la estructura lógica de la Mecánica clásica.

Naturalmente, las opiniones individuales de nuestros colaboradores no comprometen la de esta Revista, si, mucho menos, representan la orientación de la Academia de Ciencias de Colombia. Pero como hemos creído conveniente dar a nuestra publicación la mayor cantidad de homogeneidad compatible con su índole y señalar en ella rumbos definidos, nos inclinamos a favorecer la crítica cuando ésta se hace con propósitos científicos.

Así, esperamos con interés sumo el escrito del Académico, doctor Dario Roza M., que servirá de complemento a su estudio: "La entidad de la Física", porque esperamos ver desvanecidas en él ciertas dudas que nos han asaltado al respecto, y pretendemos explicar nuestras ideas sobre la evolución ideológica actual de manera clara y precisa, cuando esto ocurra.

En tesis general, una publicación como la Revista de Ciencias, debe manifestarse muy conservadora en sus tendencias, para no recoger dentro de su IDEARIUM sino aquello que haya pasado con éxito a través del tamiz más minucioso de la crítica. Porque si así no fuera ella no cumpliría su finalidad, ni desempeñaría acertadamente su misión, que no es otra que la de exponer la verdad para hacerla amar y comprender.

## ESTUDIO PRELIMINAR DEL GENERO HEVEA EN COLOMBIA

RICHARD EVANS SCHULTES, PH. D.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos; Museo Botánico de la Universidad de Harvard; Colaborador del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, Bogotá.

### I

Aunque en el territorio colombiano se han venido explotando los árboles caucheros del género *Hevea* durante casi medio siglo, sólo ha sido en los últimos años cuando los botánicos han podido estudiar científicamente las especies representadas en este país.

Es probable que transcurra algún tiempo antes que las muestras que se han recogido recientemente en Colombia puedan ser estudiadas y comparadas con ejemplares del mismo género provenientes de países vecinos, principalmente el Brasil y el Perú. En el presente artículo me limito a exponer de manera sucinta la identificación específica y la distribución geográfica del género *Hevea* en Colombia, valiéndome de las identificaciones botánicas preliminares que se han hecho hasta ahora, así como de los datos que he recogido personalmente y las informaciones que me han sido suministradas en fuentes fidedignas.

Los datos de que dispongo, los he ido recogiendo desde comienzos de mis exploraciones botánicas en la Amazonia colombiana, hace ya unos cuatro años (1). He hecho estas exploraciones por los siguientes ríos: Vaupés, Itilla, Ajajú, Macaya, Apaporis, Piraparaná, Caquetá, Miritiparaná, Putumayo, Igaraparaná, Caraparaná, Amazonas, Loretoyacu, Hamacayacu, Atacuari (Tigre), y Boianassú.

Además, tengo importantes datos suministrados por el señor Hans G. Sorensen, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, y el señor Paul H. Allen, de la Rubber Development Corporation, técnicos en plantas laticíferas, quienes también han hecho estudios en territorio colombiano, en el Trapecio Amazónico y en el bajo Vaupés respectivamente. También cuento con los conocimientos adquiridos en varias conferencias que tuve el año pasado en Manaus con el doctor Adolpho Ducke, botánico brasileño de renombre mundial, quien entiende a fondo de esta materia y es una autoridad por los excelentes estudios, colecciones y publicaciones que ha hecho después de recorrer, durante muchos, las regiones del Brasil más ricas en *Hevea*.

### II

Es de lamentarse la falta de exploración botánica en la hoya del río Inirida y sus afluentes que

(1) 1941-1942: Fellow in Botany, National Research Council; 1942-1943: Field Technician, Rubber Development Corporation; 1943 hasta la fecha: Associate Agronomist, Rubber Plant Investigations, United States Department of Agriculture.

por ser, junto con el Guaviare, la región situada más al noroeste de la zona de extensión natural del género *Hevea*, deja una laguna en los conocimientos que actualmente poseemos sobre la distribución geográfica de este género botánico. Igualmente carecemos de datos botánicos respecto de los ríos de menor importancia, tales como el Yari, el Cahuinari y el Cotuhé, aunque si los tenemos de las regiones adyacentes. No hay duda de que, una vez estudiadas las regiones mencionadas, lo mismo que otras vastas extensiones de la Amazonia Colombiana, podremos completar a satisfacción el estudio cuyo esbozo provisional presento en este trabajo.

Los agrónomos, así como los ingenieros forestales o civiles, los militares, misioneros y otras personas que viven en las regiones amazónicas y tienen la oportunidad de recoger muestras de *Hevea*, podrían ayudarnos mucho a los botánicos en el mejor conocimiento de este género, tan importante desde el punto de vista económico. Hé aquí algunas instrucciones sencillas: Se deben recolectar unas tres o cuatro ramitas que presenten cinco o seis hojas cada una y preferentemente las que tengan también flores o frutos; estas ramitas se prensan, cada una por separado, sin apilarlas, entre papeles de periódico (los cuales deben cambiarse por otros secos todos los días) exponiendo los paquetes al sol, unas pocas horas al día, hasta que las muestras queden planas y perfectamente secas. Luego deben remitirse al Instituto de Ciencias Naturales, Ciudad Universitaria, Bogotá, donde se halla el Herbario Nacional Colombiano. Cada muestra debe llevar una etiqueta con los datos siguientes: nombre de la localidad, fecha de recolección, nombre del colector, descripción breve del árbol y del sitio donde crece (vibr. tierra firme, pantano, etc.) Esta etiqueta será incluida por los botánicos del Instituto, con el ejemplar respectivo, en el Herbario.

### III

El género *Hevea* es probablemente el más importante de la familia de las Euforbiáceas. Esta familia botánica se compone de más o menos 7,000 especies repartidas en todo el mundo. Es rica en maderas preciosas, plantas medicinales, tintóreas, venenosas, oleaginosas, alimenticias y laticíferas.

El género *Hevea* es principalmente originario de la cuenca amazónica y no se encuentra en estado silvestre en ninguna otra parte del mundo. Según

el doctor Adolpho Ducke (2), el número de especies no alcanza a veinte, de las cuales el citado autor reconoce solamente unas doce.

La vasta región poblada por estas especies abarca la Amazonia brasileña, el oriente colombiano y peruano, el nordeste de Bolivia, el sur de Venezuela y las Guayanas. Podemos decir que en Colombia la región natural de la *Hevea* comprende todas las selvas que se extienden al sur del río Guaviare y al este del río Caguán, es decir, casi todo el territorio incluido en las Comisarias del Vaupés, Caquetá y Amazonas.

Todavía falta mucho por averiguar para poder determinar, en forma exacta, las causas naturales de la distribución geográfica actual de las varias especies colombianas. Seguramente estas causas son numerosas y complicadas pero no hay duda de que las más fundamentales consisten en la composición química y el origen geológico del suelo. Me ha sido muy útil emplear, para el estudio de la distribución de *Hevea*, el excelente "Mapa Geológico General de la República de Colombia" (Escala 1/2,000,000), recientemente publicado en Bogotá por el Ministerio de Minas y Petróleos, pues he observado que la correlación de la distribución de algunas especies de este género con las distintas áreas geológicas y geográficas señaladas en dicho mapa es en realidad sorprendente y quizás muy significativa. De esto trataré en un artículo que tengo en preparación.

Muchos botánicos creen que deben buscarse los centros de origen de las especies primitivas de *Hevea* en las regiones altas, es decir, en las estribaciones de las Cordilleras próximas a las cabeceras de los afluentes del Amazonas. En tal caso, el estudio de la *Hevea* en Colombia, como en el Perú, reviste un interés especial para la taxonomía por cuanto estos países poseen en sus territorios las vertientes que parecen haber sido las más propicias para la diferenciación específica y subspecífica del género.

Es difícil diferenciar ciertas especies de *Hevea* debido al material incompleto e insuficiente de que se dispone actualmente. Pero hasta la fecha este estudio ha logrado determinar los límites generales de las especies más importantes. En general, reconozco las especies tal como las delimita el doctor Ducke en el trabajo antes citado, el cual es, hasta el momento, el estudio más completo que se haya publicado sobre este género. En cuanto a las variaciones subspecíficas, parecen haber diferencias bastante apreciables entre las variedades del Brasil y las de Colombia, que apenas hemos comenzado a estudiar.

Me atrevo a decir que en el sistema amazónico de Colombia existen variaciones subspecíficas que no han sido clasificadas todavía. Infortunadamente, no disponemos ni de las colecciones ni de los datos o conocimientos suficientes para presentar en

(2) En su "Revision of the Genus *Hevea*, mainly the Brazilian Species" (Archiv. Inst. Biol. Veg. 2 (1935) pp. 217-246) dice el doctor Ducke: "The number of species of the genus *Hevea* is certainly inferior to twenty.... In the abundant material which I have studied, it does not go over twelve".

los actuales momentos un estudio pormenorizado de todas las subdivisiones. Por lo anteriormente dicho, omitiré el tratar sobre conceptos subspecíficos, sirviéndome únicamente de las variedades que se pueden reconocer fácilmente como elementos notables de la flora amazónica.

#### IV

En el territorio colombiano es muy probable que existan todas las especies e variedades de *Hevea* que enumero en la lista que sigue, pero hasta ahora en este país solamente se han coleccionado muestras de las entidades botánicas indicadas con el signo "‡":

- ‡ *Hevea Benthamiana* Muell.-Arg. in Linnaea 34 (1865-66) 204.
- ‡ *Hevea brasiliensis* (HBK) Muell.-Arg. var. *subconcolor* Ducke in Arch. Jard. Bot. Rio Janeiro 6 (1933) 55.
- ‡ *Hevea Fossil* Hub. in Bol. Mus. Goeldi 7 (1913) 228.
- Hevea glabrescens* Hub. in Bol. Mus. Goeldi, 7 (1913) 230.
- ‡ *Hevea guianensis* Aubl. Pl. Guian. Franc. 2 (1775) 871.
- ‡ *Hevea guianensis* Aubl. var. *lutea* (Spruce ex Benth.) Ducke & Schultes in Caldasia 3, N° 13 (abril 30, 1945) 249 et in Bot. Mus. Leaflet Harvard Univ. 12, N° 1 (June 14, 1945) 9.
- Hevea pauciflora* (Spruce ex Benth.) Muell.-Arg. in Linnaea 34 (1865-66) 203.
- ‡ *Hevea pauciflora* (Spruce ex Benth.) var. *coriacea* Ducke in Arch. Inst. Biol. Veg. Rio Jan. 2 (1935) 239.
- Hevea rigidifolia* (Benth.) Muell.-Arg. in Linnaea 34 (1865-66) 203.
- ‡ *Hevea viridis* Hub. in Rec. Cult. Colon. 10 (1902) 194.
- ‡ *Hevea viridis* Hub. var. *toxicodendroides* Schultes & Vinton in Caldasia 3, N° 11 (1944) 25.

#### V

La clave que presento más abajo no es propiamente una clave técnica como para usarla en el herbario, sino que está preparada más bien para servir a los técnicos de campo, agrónomos y otras personas que no tienen facilidad ni necesidad de emprender estudios taxonómicos para poder identificar las especies en el campo mismo. Por esta razón carece de algunos caracteres puramente técnicos, pero los que se enumeran en ella son por lo general los que pueden apreciarse a simple vista, o, en el caso de las anteras, con un lente de poco aumento. Naturalmente, como sucede en todos los casos en que se emplean caracteres de esta índole, no es posible presentar una clave absolutamente infalible. El que quiera utilizarla debe tener presente que puede a menudo hallar excepciones o variaciones causadas por la edad o por las influencias ecológicas y di-



MESETA TÍPICA DE ARENISCAS CRETÁCEAS DEL ALTO APAPORIS  
En la cima árida de estos cerros abunda la *Hevea viridis* var. *toxicodendroides*.



RIO LORETOYACU, AMAZONAS  
Siringuero ahumando el látex para preparar bolas de siringa. En el Vaupés el látex se coagula con ácido y no con humo, y la siringa se prepara en láminas con máquinas especiales.



Semillas de *Hevea viridis*, procedentes del Bajo Vaupés.



RIO MACAYA, VAUPÉS  
*Hevea guianensis* var. *lutea*.



RIO LORETOYACU, AMAZONAS  
Campamento típico de siringueros. Aquí se ve un grupo de cinco ahumadores y algunas bolas de siringa ya listas para la venta.



RIO LORETOYACU, AMAZONAS  
Explotando la *Hevea brasiliensis* var. *subconcolor*. (En el Triángulo Amazónico esta variedad puede alcanzar a 1 m. 20 de diámetro).

matéricas. Tampoco debe olvidarse el fenómeno de hibridación que puede ocasionalmente ocurrir, pero, en este caso, es muy probable que se encuentren en la vecindad del híbrido las especies o variedades que se cruzaron. Además téngase en cuenta que esta clave está hecha a base de los representantes del género tal como existen en Colombia y que es muy posible que en los países vecinos haya diferencias o variaciones en algunos de los conceptos que no hemos señalado en este esbozo preliminar por falta de datos suficientes.

Se puede afirmar que la posición de las hojuelas o folíolos con relación al peciolo y al color del látex (caracteres que se pueden observar muy fácilmente en el campo pero que desgraciadamente no son perceptibles para el botánico que trabaja con ejemplares de herbario desecados) son caracteres sumamente constantes. Por lo tanto, cuando se coleccionan muestras de *Hevea*, es de suma importancia anotar estos datos en las etiquetas.

CLAVE DE LAS ESPECIES COLOMBIANAS DE HEVEA  
(PARA USO PRACTICO EN EL CAMPO)

- A.—Hojuelas horizontales o reclinadas con relación al peciolo (a veces un poco erguidas en la *H. pauciflora* var. *coriacea*). Látex normalmente blanco (en la *H. viridis* es a veces amarillento). Crecen en rebalses o en terrenos estériles y pedregosos.
- B.—Frutos y semillas de tamaño mediano (los frutos maduros son por lo general de más o menos 4 cms. de diámetro o más pequeños). Semillas: 330 a 750 por kilo. Hojuelas normalmente subcoriáceas hasta coriáceas. Inflorescencia algo pubescente o casi lampiña. Disco masculino bien desarrollado.
- C.—Hojuelas ordinariamente horizontales. Inflorescencias pubescentes, raras veces casi lampiñas. Semillas: menos de 300 por kilo.
- D.—Hojuelas en el envés diversamente pubescentes, ordinariamente rojizas o de color de herrumbre. Botones masculinos puntiagudos. Flores con 7 a 9 anteras por lo general (raras veces 5 a 10) en dos anillos irregulares. El látex se coagula formando un caucho sumamente elástico y de buena calidad. Árboles grandes de selvas anegadizas. Semillas: 330-400 por kilo, con grandes manchas negras o morenas, algo alargado-ovoides pero nunca angulosas. .... *H. Benthamiana*.
- DD.—Hojuelas con el envés lampiño. Botones masculinos romos en la punta. Por lo general hay diez anteras en dos anillos regulares. El látex se coagula formando un caucho pegajoso sin elasticidad, de ningún valor comercial. Árboles de tamaño mediano que crecen en "cañagales" o en selvas de suelo pedregoso o arenoso. Semillas de los ejemplares colombianos: desconocidas, pero probablemente más grandes que las de *Benthamiana* ..... *H. pauciflora* var. *coriacea*.
- CC.—Hojuelas ordinariamente reclinadas, ocasionalmente un poco horizontales. Inflorescencias casi lampiñas. Semillas: más de 450 por kilo.

E.—Árboles erguidos de 10 a 30 metros de altura; tronco grueso, cilíndrico. Hojuelas semi horizontales o fuertemente reclinadas; por lo general más o menos planas y subcoriáceas. Semillas: 450-500 por kilo, de cáscara morena o rojizo-morena, lisa. Crece en pantanos o "igapós" y en faldas pedregosas y húmedas ..... *H. viridis*.

EE.—Arbolitos o matas erguidas o medio acostadas de 2.50 a 5 metros de altura (raras veces hasta 7 u 8 metros). Tronco delgado, débil, muchas veces retorcido. Hojuelas fuertemente reclinadas, plegadas en el nervio central, sumamente coriáceas. Semillas muy pequeñas, probablemente entre 650 y 750 por kilo, de cáscara abigarrada, tosca y taraceada, de color moreno o gris claro. Crece en mesetas areniscas, estériles y secas. ....

*H. viridis* var. *toxiodendroides*.

BB.—Frutos y semillas ordinariamente grandes (frutos maduros por lo general de 5 cms. o más de diámetro). Semillas: más o menos 200 por kilo. Hojuelas ordinariamente algo membráceas o firmemente papiráceas, siempre reclinadas. Inflorescencias densamente pubescentes o (raras veces) casi lampiñas. Disco masculino: no existe o es muy poco desarrollado. .... *H. brasiliensis* var. *subconcolor*.

AA.—Hojuelas siempre erguidas con relación al peciolo. Látex más o menos amarillento. Crecen casi siempre en tierra firme.

P.—Látex de color cremoso-amarillento o amarillo oscuro, frecuentemente amarillo anaranjado. Botones masculinos romos o puntiagudos. Inflorescencia por lo general pubescente. Anteras: 5 (algunas veces 4-6) en un anillo regular. Semillas: más o menos 500 por kilo .... *H. guianensis*.

PP.—Látex de color cremoso o amarillo muy claro. Botones masculinos muy puntiagudos. Inflorescencia pubescente o casi lampiña. Anteras: 5 (raras veces 6-8) en un solo anillo irregular o en dos anillos regulares. Semillas: unas 500 por kilo. .... *H. guianensis* var. *lutea*.

HEVEA BENTHAMIANA:

La *Hevea Benthamiana* es probablemente la especie más variable que se encuentra en Colombia y, según una observación hecha por el doctor Ducke, ocurre lo mismo en el Brasil (1). Desgraciadamente, no sabemos lo suficiente respecto de esta especie en cuanto a Colombia como para tratar de sus

(1) Recientemente el doctor Ducke publicó lo siguiente (Arquiv. Serv. Florest. Rio Jan. (1943) 22: "Ela parece ser a mais variável das espécies deste género, e é de se lutar que não se trata de variedades geográficas como na *H. guianensis*, mas de formas individuais; algumas variáveis. Já designadas como novas espécies, parecem ser atribuídas a influência do solo... outras possivelmente a mestiçagem...."

variaciones subespecíficas, como si lo ha hecho Ducke con abundante material brasileño.

La *Hevea Benthamiana* se encuentra usualmente en rebalses, vegas húmedas o pantanos perpetuos que las gentes llaman "igapós" (5) en las regiones limítrofes con el Brasil. También es común en sitios frecuentemente inundados durante el invierno. Muchas veces está asociada con la *Hevea viridis* y la *H. pauciflora* var. *coriacea*. En algunas regiones se hibridiza en gran escala con esta última y posiblemente también con la primera (6).

A menudo crece junto con la palma de moriche, miriti o cananguche (*Mauritia minor*) que es indiscutiblemente una de las plantas que mejor indican la presencia de pantanos o rebalses. Siendo favorables para su crecimiento los terrenos húmedos y de suelo ácido, generalmente se encuentra esta especie en las orillas de los ríos y quebradas. Prefiere las corrientes de "aguas negras", es decir, los arroyos o riachuelos cuya agua es clara pero de color rojizo o moreno causado por los taninos de hojas podridas. Rarísimas veces se encuentra esta especie en tierra firme y alta. En Colombia, se le llama "siringa" o "siringa blanca" aunque en Tarapacá se ha adoptado el nombre "siringa chicote" de los brasileños. El producto no es muy inferior al de la *Hevea brasiliensis* y se vende en Colombia al mismo precio, como "Up-River" o "Alto Río" (7).

#### HEVEA BRASILIENSIS VAR. SUBCONCOLOR:

La *Hevea brasiliensis* es una especie ampliamente distribuida en el valle del Amazonas, pero en Colombia está representada solamente en la parte sur del trapecio amazónico, esto es, en la región de Leticia. Aquí, el representante de la especie es la variedad *subconcolor*, que se distingue de manera muy especial en que las hojuelas, además de ser firmemente cartáceas y hasta un poco subcoriáceas, tienen el haz y el envés por lo general de color casi igual. Son también notablemente brillantes y casi siempre fuertemente reclinadas.

(5) He creído conveniente emplear en este artículo algunos términos provenientes del Brasil, por las siguientes razones: 1º Porque se han establecido en el lenguaje común de la región amazónica colombiana y me parece por lo tanto útil mencionarlos aunque no sean puramente castellanos; 2º Porque en algunos casos no existen sinónimos exactos en castellano.

Entre tales palabras, las más importantes son las siguientes: CACHIVERA.—Este término, que viene del brasileño *cachoeira*, se usa generalmente en el Vaupés para significar "rural" o "chorro".

CATINGA.—Es un bosque o selva no muy densa y a menudo de naturaleza árida o semi-árida.

IGAPÓ.—Significa un pantano permanente, casi siempre poblado de palmeras miriti (*Mauritia* spp.). Los peruanos de Loreto emplean el término "agapal", que viene de aguada, nombre loretano de la misma palmera. En el Putumayo colombiano se conocen estos pantanos con el nombre de "cananguches", del nombre de cananguche que se da en esa región a la misma palmera.

IGARAPÉ.—Significa "quebrada" o "caño".

(6) He visto la hibridación de *Hevea Benthamiana* x *H. pauciflora* var. *coriacea* en el río Miritiparaná, en el Caquetá, donde hay algunas hibridas y abundancia de las dos especies más arriba del Chorro Chimborazo.

(7) "Alto Río" o "Up River" es un grado en la clasificación de los cauchos eruditos de la Rubber Development Corporation.

Esta variedad de la *Hevea brasiliensis* se parece mucho a la *H. viridis*, con la cual es muy probable que tenga alguna relación filogenética. Además de asemejarse a ésta en las partes vegetativas, las flores son muy parecidas en algunos caracteres fundamentales.

El lugar típico de la *Hevea brasiliensis* var. *subconcolor* es São Paulo de Olivença, en el Solimões, no muy lejos de Leticia. Desafortunadamente, no se conoce la distribución de la variedad, pues se carece de material de otras localidades en el Brasil y creo que hasta ahora no ha sido coleccionada en el Perú. (8).

En todo caso es un representante occidental de la *Hevea brasiliensis*, y es posible que esté distribuida desde São Paulo de Olivença hasta la boca del Napo o quizás más arriba aún, en el Amazonas peruano y en los afluentes del Amazonas en este trayecto.

En Colombia, esta variedad es un árbol grande que crece en sitios profundamente inundables cerca de los ríos y quebradas; muy raras veces o casi nunca se le encuentra en tierra firme.

En Leticia se la llama "siringa fina" y produce la mejor siringa de Colombia. Esta siringa se vende como "Up-River" o "Alto Río". Casi todo el caucho producido en las orillas colombianas del Amazonas y sus afluentes proviene de la *Hevea brasiliensis* var. *subconcolor*, aunque un tanto por ciento insignificante es de la *H. guianensis*, que es muy inferior.

El concepto específico que Mueller Argoviensis describió en 1873-74 con el nombre de *Hevea nitida* se conoce solamente por el material típico que coleccionó Martins "in prov. do Alto Amazonas, in silvis secus flumina Solimoes et Amazonium". En su "Revision of the Genus Hevea, mainly the Brazilian species", anteriormente mencionada, Ducke incluyó la *Hevea nitida* como una especie no suficientemente conocida, diciendo: "I compared a leaf of the type... (which) resembles, in the nearly equal color of both surfaces, the leaves of *H. viridis* but (it) is more coriaceous and has a different form".

Mueller escribió en la descripción típica que las hojuelas son "subtus vix pallidiora" y que el concepto es "evidenter affinis *H. rigidifoliae* et *H. brasiliensis*, sed folia minus rigide coriacea quam la priore et margine haud recurva, distinctius venosa, et capsulae et semina multo minora quam in posteriore, a qua insuper colore foliorum recedit".

Después de haber estudiado, uno por uno, centenares de árboles de la variedad de *Hevea brasiliensis* que crece en el trapecio amazónico colombiano —la cual ha sido identificada, tanto por el doctor Ducke como por mí, como la *H. brasiliensis* var. *subconcolor*—estoy convencido que este concepto

(8) Evidentemente (junio, 1945), tuve la oportunidad de trabajar en el Madre de Dios, Perú, donde la mejor siringa parece ser también la *Hevea brasiliensis* var. *subconcolor*. En agosto, 1945, estudié la siringa del río Madeira en el Brasil y descubrí que la *Hevea brasiliensis*, de Porto Velho hasta Manjoré, es, en gran parte, representada por la variedad *subconcolor*.

representa la misma *H. nitida* de Mueller. En efecto, todos los caracteres mencionados por Mueller en su amplia descripción están de acuerdo con los de la variedad *subconcolor* de Ducke. Según las Reglas Internacionales de Nomenclatura Botánica no podemos usar como nombre de la variedad el epíteto *nitida*. Esta se reduce a la sinonimia de *Hevea brasiliensis* var. *subconcolor*.

#### HEVEA FOXII (9):

La *Hevea Foxii* es muy poco conocida. La única muestra botánica de esta especie es la colección típica de El Retiro (hoy en día llamado Último Retiro), en la cabecera del río Igaraparaná, donde se la llama "Ituri". En 1942 la busqué en el Igaraparaná, desde La Chorrera hasta su confluencia con el Putumayo, pero no me fue posible hallar un solo árbol que tuviera las características descritas para la *Hevea Foxii*. Es urgente recolectar material topotípico de esta especie para poder determinar, mediante estudios críticos, las relaciones exactas que tiene con la *Hevea guianensis* var. *lutea*, de la cual parece ser afín.

#### HEVEA GLABRESCENS (9):

La *Hevea glabrescens*, descrita con material recogido en la banda peruana del río Putumayo, es tan poco conocida como la *H. Foxii*, pues se conoce solamente por la colección típica. En 1942 quise coleccionar material topotípico, pero no tuve éxito. Aparentemente, ésta no es una especie común, porque no me fue posible hallarla en ninguna localidad a lo largo del Putumayo. Según las descripciones, parece que se relaciona estrechamente con la *Hevea guianensis* var. *lutea*.

#### HEVEA GUIANENSIS Y H. GUIANENSIS VAR. LUTEA:

La *Hevea guianensis* típica y la *H. guianensis* var. *lutea* se encuentran frecuentemente en tierra firme o en mesetas siempre húmedas. Al decir tierra firme, no quiero excluir los terrenos que se anegan durante corto tiempo en el invierno. Por ejemplo, en el Alto Vaupés, el agua cubre las orillas durante el invierno, pero la tierra es algo arenosa en los sitios que desaguan bien, de suerte que no se forman pantanos permanentes. Después de las lluvias fuertes, el terreno queda firme y seco. Estas dos siringas crecen juntas y son las entidades más repartidas del género *Hevea* en Colombia. En ciertos lugares favorables los ejemplares son extremadamente numerosos. Por ejemplo, en el alto Aporis se encuentran ordinariamente de treinta a cuarenta árboles por hectárea y en un sector la proporción alcanza hasta setenta. En todos los lugares donde existen estas dos siringas, la variedad *lutea* es la más abundante, y, como son tan parecidas conviene tratar de ambas al mismo tiempo. Am-

(9) En los Arch. Jard. Bot. Rio Jan. 5 (1930) 152, el doctor Ducke trata de la *Hevea Foxii* y la *H. glabrescens* como variedades de la *H. lutea* y allí publicó las combinaciones nomenclaturales apropiadas.

bas son conocidas con el nombre de "siringa amarilla" en el Vaupés, "siringa débil" o "siringa itaúba" en el Caquetá y Miritiparaná, "jebe débil" o "siringa de tierra firme" en Leticia, y, en algunos lugares fronterizos con el Brasil, como "borracha fraca". Aunque generalmente se cree que el producto de la *Hevea guianensis* y de su variedad *lutea* es de calidad muy inferior, el caucho del Vaupés, que proviene en su mayoría de la *H. guianensis* var. *lutea*, se considera como bueno.

Hay en Colombia, sin duda alguna, un número considerable de formas de estos dos conceptos botánicos, pero todavía no tenemos ni los datos ni las observaciones ni las colecciones suficientes para empezar siquiera a describirlas.

Es interesante notar que la *Hevea guianensis*, descrita por el botánico francés Aublet en 1775, fue el primer concepto reconocido del género *Hevea* en la ciencia. Aunque han transcurrido ciento setenta años, esta especie, con todas sus variedades y formas, es todavía relativamente poco entendida y queda mucho por aclarar tanto en lo de su distribución geográfica como en lo de su taxonomía.

#### HEVEA PAUCIFLORA:

Hasta la fecha, no tengo conocimiento que se haya coleccionado la *Hevea pauciflora* en Colombia, pero es casi seguro que esta especie existe en los territorios orientales de la República, cerca del Orinoco.

El botánico Llewelyn Williams, en una de sus recientes expediciones por el alto Orinoco (frontera colombo-venezolana), encontró en la isla El Ratón, más arriba del Raudal de Atures, dos especies de *Hevea*: *H. Benthamiana* y *H. pauciflora*. Esta isla pertenece a Venezuela pero está tan cerca de la orilla colombiana que podemos suponer con razón que ambas especies se encuentran también en la ribera izquierda del Orinoco, es decir, en la Comisaría del Vichada. Williams señala esta isla como límite septentrional del género *Hevea* en aquella región. Dice el mencionado autor (Trop. Woods N° 68 (1941) 34-35): "The island of El Ratón is significant in that it coincides with the northern limit, at least in the upper Orinoco, of the genus *Hevea*, represented here by two species. The first of these is *Hevea Benthamiana*, known locally as *caucho*, *caucho fino*, and *shiringa* or *siringa*.... The other species, *Hevea pauciflora*, known among the natives as *cauché morichalero* or *caucho colombiano*, is scarcer and grows in more open forest, usually in moist patches where palms flourish.... The sticky white latex flowing from the wounded light grey bark is considered inferior to that of *Hevea Benthamiana* and was formerly used as an adulterant of the latter".

#### HEVEA PAUCIFLORA VAR. CORIACEA:

La *Hevea pauciflora* var. *coriacea* es un árbol de tamaño pequeño o mediano que crece en bosques del tipo llamado en el Brasil "atingas". Se encuentra

frecuentemente en las faldas de cerros pedregosos o en los alrededores de rocas o estratos expuestos. No es común en Colombia. El látex es blanco pero, que yo sepa, nunca ha sido explotado.

#### HEVEA RIGIDIFOLIA:

Esta especie, coleccionada por el botánico inglés Richard Spruce en catingas del bajo Vaupés, cerca de Panuré, Brasil, está representada en los herbarios solamente por el ejemplar típico. La localidad típica es Panuré, muy cerca de la frontera colombo-brasileña y por lo tanto me parece probable que la *Hevea rigidifolia* también ha de encontrarse en el Vaupés colombiano, más abajo de Mitú. He examinado un buen espécimen de la colección típica, que se conserva en el Gray Herbarium de la Universidad de Harvard. Es una especie extraordinariamente distinta a todas las otras de este género. Las hojuelas son glabras, muy brillantes y rígidamente grueso-coriáceas, con los bordes fuertemente curvados.

No se sabe si el látex de la *Hevea rigidifolia* daría caucho de buena calidad (9). Lo único cierto es que esta especie tiene caracteres tan raras veces encontrados en su género que sería muy interesante introducirla en las plantaciones caucheras para objeto de experimentación, hibridación y selección.

#### HEVEA VIRIDIS:

Esta especie se encuentra en dos tipos de lugar muy distintos, pero siempre en los alrededores de rocas areniscas o graníticas. En los igapós o aguajales que se inundan profundamente todos los años y que tienen permanentemente el aspecto de pantanos, se desarrolla en un árbol muy robusto y alto con el tronco perfectamente cilíndrico. En cambio, en las faldas pedregosas y en los sitios estériles cerca a las cachiveras y cascadas, el árbol es de tamaño mediano y pobremente desarrollado, con el tronco muchas veces mal formado o torcido. Nunca he visto la *Hevea viridis* en sitios anegadizos que no sean pedregosos. No obstante lo dicho, sus características principales son extraordinariamente invariables. El látex es amarillento en los árboles que crecen en los igapós y blanco en los que medran en lugares más secos. El caucho que produce es pegajoso y sin valor comercial. Si se mezcla con el látex de especies buenas, se daña el producto. En el Vaupés, se llama apropiadamente "siringa pegajosa".

En la localidad típica, entre los ríos Huallaga y Ucayali, Perú, esta especie es llamada "paca siringa" que significa en quechua "siringa roja", seguramente por el color de la corteza del árbol. Según informaciones recientes, en aquel país se está explotando y produce caucho de calidad utilizable pero de poca elasticidad.

(10) Ducke (Arch. Jard. Bot. Rio Jan. 5 (1938) 333) menciona que la *Hevea rigidifolia* "cambio fournir du caoutchouc". Todo lo que sabemos es la observación de Spruce (Hook. Journ. Bot. ser. 3, 9 (1854) según la cual es "a milky tree of 30 feet".

#### HEVEA VIRIDIS VAR. TOXICODENDROIDES:

Esta variedad de *Hevea viridis* es un arbusto o arbolito pequeño que crece en las lomas peñascosas de roca arenisca en las Comisarias del Caquetá y del Vaupés. Se encuentra exclusivamente en los vestigios cretácicos que forman serranías interrumpidas y mesetas aisladas aquí y allá en la vasta región cenozoica del sureste del país.

Produce un caucho de excelente calidad, según un análisis físico-químico hecho por el Bureau of Plant Industry del United States Department of Agriculture. Es muy interesante la siguiente diferenciación: la *Hevea viridis*, en el Vaupés, produce látex inservible y perjudicial; en cambio la variedad *toxicodendroides* da un buen producto, pero tampoco es comercial debido a la pequeñez del árbol. Creo que podría servir y dar óptimos resultados solamente en estudios de hibridación, por ser una planta tan completamente distinta a las demás y por su notable resistencia a la aridez. No lo conozco nombre vulgar. Se encuentra exclusivamente en regiones por completo despobladas.

Hay una semejanza superficial entre la curiosa *Hevea camporum* del río Madeira, en el Brasil, y la *H. viridis* var. *toxicodendroides*. Esta semejanza se observa también en lo que toca al "habitar" en que ambos arbolitos crecen, pues la *Hevea camporum* es natural de las "campinas" o sabanas que dividen las hoyas de los ríos Manicoré y Marmellos, afluentes del Madeira. Después de estudiar la descripción y las fotografías de la *Hevea viridis* var. *toxicodendroides*, el doctor Ducke me escribió (carta de fecha 5 de mayo de 1945): "I am inclined to think that *H. camporum* would eventually be (considered) a dwarf form of *H. pauciflora* var. *coriacea*, as your *toxicodendroides* is of the typical *viridis*. The leaves of *camporum* resemble small leaves of *pauciflora* var. *coriacea*". Es claro que queda mucho por estudiar para comprender mejor las relaciones entre la *Hevea pauciflora*, la variedad *coriacea*, *H. camporum*, *H. viridis*, y la variedad *toxicodendroides*, pero lo cierto es que nuestro estudio de la variedad *toxicodendroides* ha suministrado datos sumamente interesantes para nuestros conocimientos sobre este problema.

#### VI

La distribución del género *Hevea* en el territorio amazónico colombiano, es como sigue:

##### Hoya del Vaupés:

En el Itilla y el Vaupés, arriba de la Cachivera de Yuruparí, hay gran abundancia de *Hevea guianensis* y de su variedad *lutea*, y relativamente poco de *H. Benthamiana* con excepción de algunas pequeñas colonias aisladas. La *Hevea viridis* aparentemente no existe en esta parte del río. Abajo de Yuruparí, el Vaupés es muy pedregoso y tiene innumerables raudales. En las orillas se encuentran menos *Hevea guianensis* y *H. guianensis* var. *lutea*, pero, en cambio, mucha *H. Benthamiana*. La *He*

*vea viridis* es muy abundante en igapós cerca de pedregales. La variedad *toxicodendroides* existe en las mesetas de arenisca de Yapobodá en las cabeceras de los afluentes Cubiyá y Cuduyarí, así como en el Cerro de Circasia, y posiblemente en otros lugares apropiados. Tal vez existe la *Hevea rigidifolia* cerca de la frontera con el Brasil.

##### Hoya del Apaporis:

En las partes altas y centrales de esta hoya, arriba de la Cachivera de Jerijerimo, que corresponde geológicamente a la Cachivera de Yuruparí del río Vaupés, los árboles más abundantes son la *Hevea guianensis* y la variedad *lutea*; en cuanto a la *H. Benthamiana* es menos frecuente. En los numerosos cerros — mesetas de arenisca — de este sector, especialmente los Cerros de Chiribiquete y de La Campana, la *H. viridis* var. *toxicodendroides* es extraordinariamente abundante y en algunas localidades su densidad alcanza hasta unos 250 árboles por hectárea. La *H. viridis* se encuentra principalmente en los alrededores de Jerijerimo. Los afluentes de las partes altas y centrales del Apaporis — el Ajajá, Macaya, Macayari, Tacunema y Cananari — son semejantes. En la parte inferior — es decir, desde la Cachivera de Jerijerimo hasta la Cachivera de Yayacopí o La Playa — la composición de la flora, con respecto al género *Hevea*, es idéntica a la de las partes altas. El Piraparaná, afluente caudaloso, es también semejante por este concepto. De Yayacopí hasta la boca del Apaporis, precisamente en la parte granítica de edad precámbrica, predomina en las orillas del río la *Hevea Benthamiana* mientras que la *H. guianensis* y la variedad *lutea* están confinadas en las tierras más altas interiores y en las quebradas caudalosas. La *H. viridis* se encuentra, aparentemente en poca cantidad, en los alrededores de la Cachivera de Yayacopí. El río Taraira, último afluente grande del Apaporis, antes de desembocar este río en el Caquetá, casi no tiene siringa en las orillas, según lo que me dicen los caucheros; esto es significativo, pues Allen halló la misma condición en el río Papurí, afluente cercano del Vaupés.

Es interesante notar los resultados de un censo de siringa que hice en 1943, kilómetro por kilómetro, en una trocha de sesenta y dos kilómetros desde Puerto Naré, en el río Vaupés (un poco más abajo de Miraflores), hasta la parte central del Apaporis. Hallé la falta absoluta de *Hevea Benthamiana* en los terrenos interiores donde solamente existen la *H. guianensis* y la variedad *lutea*. La variedad *lutea* es mucho más abundante. Igualmente obtuve en un estudio hecho a lo largo de treinta y seis kilómetros de trocha entre Puerto Trinidad en el Itilla (la cabecera del río Vaupés) y Puerto Corinto en el Macaya.

##### Hoya del Caquetá:

La *Hevea guianensis* var. *lutea* y, en menor cantidad, la *H. guianensis*, se encuentran densamente distribuidas en las orillas del Caquetá, desde arri-

ba de un punto más o menos a ciento cuarenta kilómetros de La Pedrera hasta más allá de la boca del Caguán. En esta parte, también hay un poco de *Hevea Benthamiana*. Por la parte baja — desde Puerto Sol hasta la frontera con el Brasil — predomina en las orillas la *Hevea Benthamiana*, y abajo del Chorro de Córdoba, donde se encuentra exclusivamente esta especie, es abundante. En las mesetas de arenisca de Araracuara, existe la *Hevea viridis* var. *toxicodendroides*, pero no en abundancia. Hay en las faldas del Cerro de La Pedrera (antiguamente denominado Cerro de Cupati) una colonia pequeña de *Hevea pauciflora* var. *coriacea*. En el río Miritiparaná, afluente grande de la orilla izquierda del Caquetá, la *Hevea Benthamiana* predomina y es exclusiva en muchos lugares abajo del primer chorro, donde las orillas se inundan profundamente. Arriba, la *Hevea guianensis* y la var. *lutea* son más abundantes, con la excepción de algunos igapós aislados donde la *H. Benthamiana* y la *H. pauciflora* var. *coriacea* (y también híbridos de estas dos especies) componen la población del género. La *Hevea pauciflora* var. *coriacea* existe en abundancia en catingas arenosas y en lomas pedregosas, en los alrededores de las cascadas y cachiveras. Es muy probable que también exista allí la *Hevea viridis*. En la tierra firme de las lomas del Miritiparaná, la *Hevea guianensis* y su variedad *lutea* existen con exclusión de la *H. Benthamiana* pero no de la *H. pauciflora* var. *coriacea*.

##### Hoya del Putumayo:

El Putumayo, con sus grandes afluentes colombianos, el Caraparaná y el Igaraparaná, es quizás la región de Colombia más uniforme con respecto a la distribución del género *Hevea*. Como elemento importante de la flora, la *Hevea* no se encuentra más arriba de Cauca. De Cauca a Arica, en la boca del Igaraparaná, los representantes del género son la *Hevea guianensis* y la *H. guianensis* var. *lutea*. Abajo de Arica, la *Hevea Benthamiana* comienza a aparecer con frecuencia y, cerca de la frontera con el Brasil (posiblemente también en el río Cotuhé), predomina sobre las otras dos en las orillas. El Caraparaná y el Igaraparaná, que en otros tiempos fueron centros de la tristemente célebre Casa Arana, tiene casi únicamente la *H. guianensis* y su variedad *lutea* y el producto de la región es inferior, de la clase que se clasifica como "Putumayo block". Se encuentran colonias de *Hevea Benthamiana* en las partes bajas del Igaraparaná y cerca de la boca del Igarapé Memaje. Nada conocemos de la distribución de la *Hevea Fovei* y la *H. glabrescens* en esta hoya. En mi opinión, es dudoso que la *Hevea viridis* exista en el Putumayo, aunque el doctor Ducke ha dicho lo contrario, pues no hay, en el trayecto colombiano de este río, terrenos apropiados para esta especie. Tampoco he visto en el Putumayo la *Hevea viridis* var. *toxicodendroides*; es posible que esta última exista en las mesetas de arenisca cercanas a las cabeceras del

rio Cahuinari, pero aquella región pertenece a la hoya del Caquetá y no a la del Putumayo.

#### Hoya del Amazonas:

Aunque Colombia no posee más que un trayecto muy corto del río Amazonas — la frontera sur del trapezoido amazónico con el Perú — esta parte del país es de gran interés desde el punto de vista del género *Hevea*. Comercialmente, este sector del país es el más importante para la explotación de siringa. En las orillas mismas del Amazonas, así como las sus pequeños afluentes tales como el Loretoyacu, Hamacayacu, Matamatá, Tigre, Boianusú, etc., se encuentra la *Hevea brasiliensis* var. *subconcolor*. Estos son los únicos lugares de Colombia donde existe tan importante especie cauchera, la cual se encuentra allí en terrenos bajos que se inundan profundamente durante el invierno. Todavía no sabemos hasta qué punto penetra la *Hevea bra-*

*siliensis* var. *subconcolor* dentro del trapezoido amazónico, pero es muy probable que no pase más al norte de las cabeceras de los afluentes arriba mencionados. En las pocas lomas de esta región hay árboles de *Hevea guianensis* en la banda colombiana del río Amazonas. Las otras especies colombianas citadas en este trabajo son desconocidas en este sector.

### VII

Los nombres vulgares aplicados en regiones colombianas a las diversas especies de la *Hevea* no son muchos. En las partes fronterizas con el Brasil se usan muchas veces nombres y términos brasileños y peruanos en las partes donde antiguamente obraba la influencia del Brasil o Perú. Relativamente pocos nombres vulgares son de origen netamente colombiano.

Hé aquí los principales:

Nombre vulgar	Especie botánica	Región donde se usa el nombre
borracha fina	<i>H. brasiliensis</i> var. <i>subconcolor</i>	Leticia.
borracha fraca	<i>H. guianensis</i> y <i>H. guianensis</i> var. <i>lutea</i>	Leticia, Tarapacá, La Pedrera.
caucho (11)	<i>H. Benthamiana</i>	Alto Orinoco.
caucho colombiano	<i>H. pauciflora</i>	Alto Orinoco.
caucho fino	<i>H. Benthamiana</i>	Alto Orinoco.
caucho morichalero	<i>H. pauciflora</i>	Alto Orinoco.
Iturí	<i>H. Foxii</i>	Alto Igaraparaná.
jebe débil	<i>H. guianensis</i> y <i>H. guianensis</i> var. <i>lutea</i>	Putumayo y afluentes, Leticia, Tarapacá.
jebe fino	<i>H. Benthamiana</i>	Leticia.
jebe fino	<i>H. brasiliensis</i> var. <i>nitida</i>	Vaupés.
siringa amarilla	<i>H. guianensis</i> y <i>H. guianensis</i> var. <i>lutea</i>	Vaupés.
siringa blanca	<i>H. Benthamiana</i>	Vaupés.
siringa chicote	Una forma de <i>H. brasiliensis</i> var. <i>subconcolor</i>	Leticia.
siringa débil	<i>H. guianensis</i>	Leticia, Igaraparaná.
siringa de tierra firme	<i>H. guianensis</i>	Leticia.
siringa fina	<i>H. brasiliensis</i> var. <i>subconcolor</i>	Leticia.
siringa itaúba	<i>H. guianensis</i> y <i>H. guianensis</i> var. <i>lutea</i>	Miritiparaná.
siringa pegajosa	<i>H. viridis</i>	Vaupés.

No puedo terminar sin cumplir con un deber de justicia manifestando mi sincero agradecimiento, especialmente al doctor Armando Dugand, competente director del Instituto de Ciencias Naturales, en Bogotá, con quien he venido colaborando de manera muy estrecha y grata durante toda mi permanencia en Colombia, lo mismo que al doctor Adolpho Ducke, del Instituto Agronómico de Norte, de Belém do Pará, Brasil, por la deferencia que am-

bos han tenido conmigo y por su muy valiosa ayuda en mis investigaciones sobre la *Hevea*. Tengo también que agradecer a los distinguidos oficiales del Ejército Colombiano, estacionados en las guarniciones del sur, así como a los Misioneros Capuchinos en el Amazonas y a los numerosos colonos y empresarios (especialmente al señor Rafael Wandurraga, de Leticia) las múltiples atenciones y servicios importantes que me hicieron, sin los cuales no habría logrado realizar felizmente mis estudios.

## MEMBRACIDAE COLOMBIANAE

LEOPOLDO RICHTER

Del Servicio de Entomología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

### I

#### ANÁLISIS DE LAS FORMAS DE APARIENCIA

La forma de apariencia de un ser es una dentro de los posibles resultados del conjunto de muchos factores variables.

El número de factores que entran a formar parte de este conjunto puede ser uno cualquiera, pero cada uno de estos números varía a su vez según todas las posibles variaciones. Tales factores pueden influir de diversa manera en los distintos individuos, o dicho de otro modo: estos individuos pueden reaccionar de diferente manera ante motivos iguales. Lo que significa además: que el mismo individuo podría reaccionar diferentemente ante los mismos motivos en ocasiones distintas. Para que un motivo pueda actuar sobre un individuo se debe, previa y necesariamente, suponer que este individuo tiene conciencia. Pero conciencia significa el poder descomponer todo en sujeto y objeto. Empero la percepción de un objeto sólo se puede efectuar por medios específicos propios — como lo son los órganos de los sentidos. De ahí se deduce que la reacción específica correspondiente a la posibilidad de percepción específica (esta última dependiente de órganos necesarios para dicha percepción), deberá siempre ser una reacción también específica. Esta reacción sólo sería igual, si todos los individuos de una especie fuesen iguales, pero éstos, por efecto de la herencia, tienen que ser ampliamente distintos (aunque los genes en sí debieran ser finísimos), así necesariamente serán también sus percepciones, las que a su vez forzosamente conducirán a reacciones distintas, ya que dentro de los límites específicos los conceptos se vuelven individuales, es decir, que entre los individuos de la misma especie conducen a variadas percepciones del objeto.

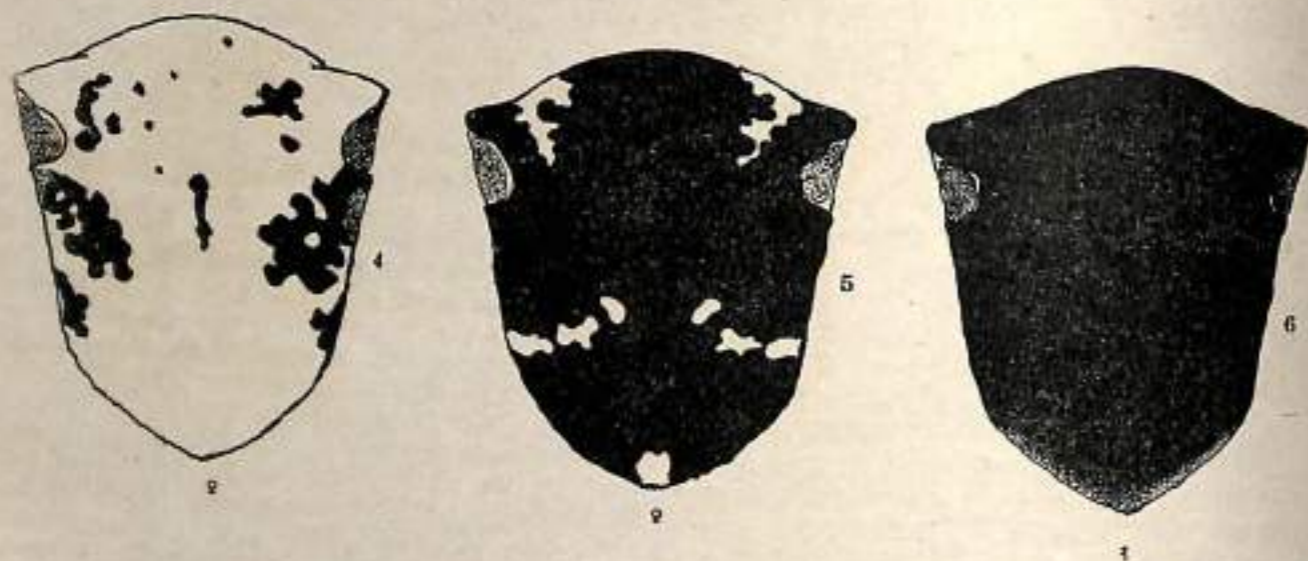
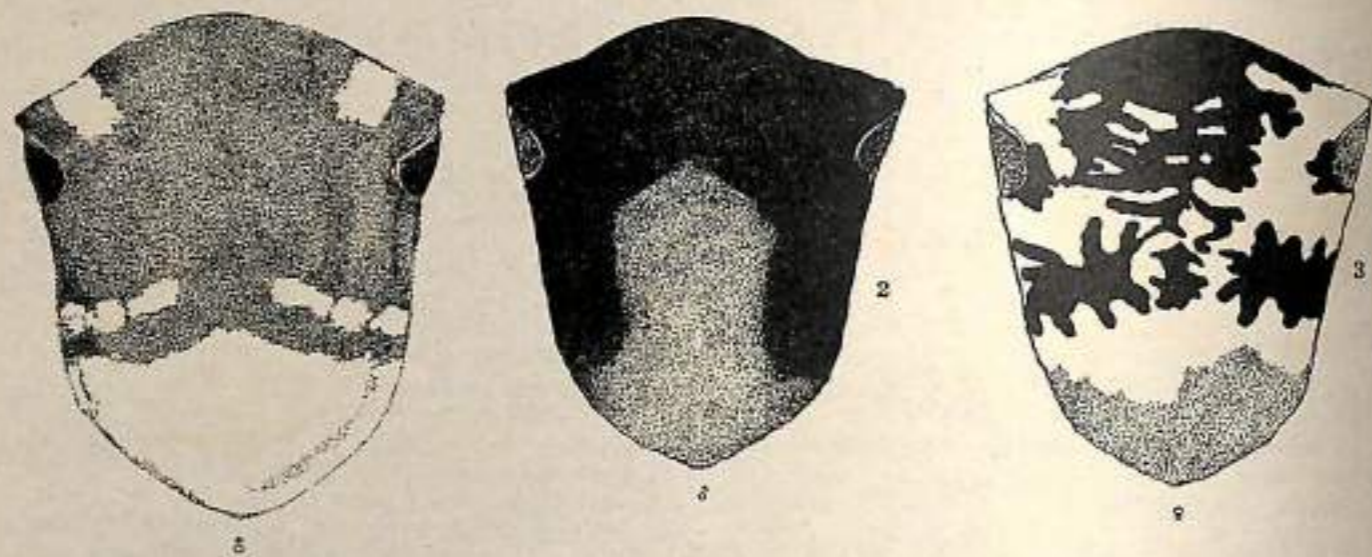
Si, además, tomamos en consideración la ley económica de la naturaleza: "con los medios más reducidos obtener el mayor resultado posible" (véase: "La Mecánica y la Filosofía Natural" por Jorge Alvarez Lleras) podremos llegar a la siguiente conclusión: una especie recibe para reaccionar, bajo el influjo de cualquier motivo, únicamente lo indispensable para su existencia individual. Esto tiene como consecuencia que tales existencias individuales de por sí produzcan de nuevo diferencias en la forma de apariencia.

Tomemos por ejemplo la *Tragopa* que vive en *Bochmeria caudata* Sw. En los bordes de las selvas que cubren las laderas occidentales de la Cordillera Oriental en Santander del Sur (Las Flores, cerca de Landázuri, 700-850 metros de altura sobre el nivel del mar) hay unas pequeñas hormigas (*Pheidole biconstricta* Mayr) que construyen sus hormigueros entre las flores y hojas jóvenes de la urticacea *Bochmeria caudata* Sw. Estos hormigueros son impermeables, y contruidos con pedacitos de hojas secas y fibras de madera fuertemente pegadas. En estas regiones no se encuentra ninguna de dichas plantas sin alguno de estos hormigueros.

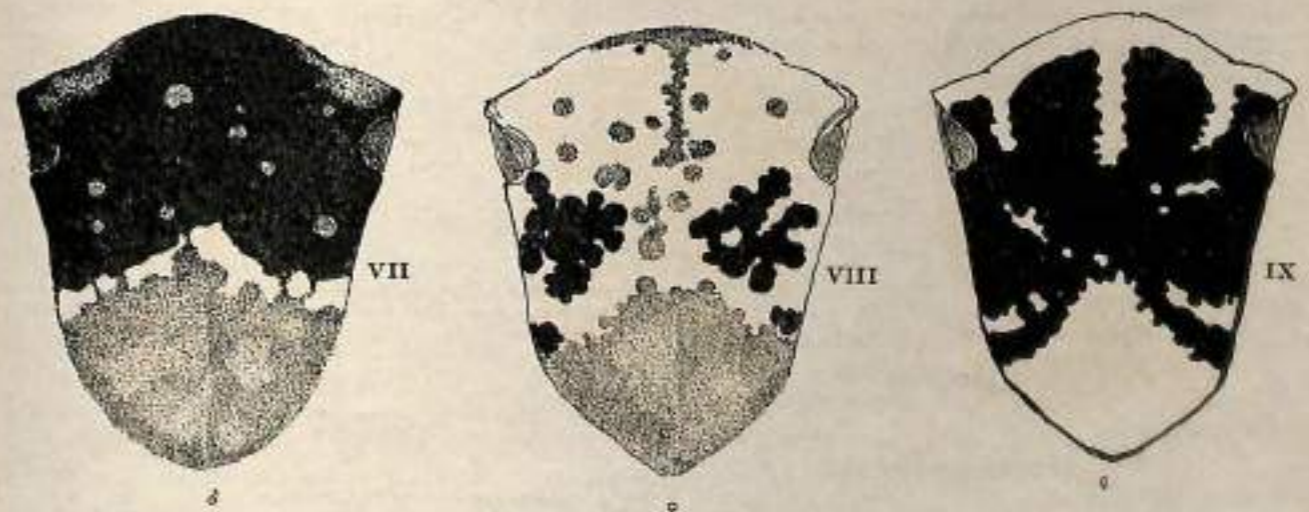
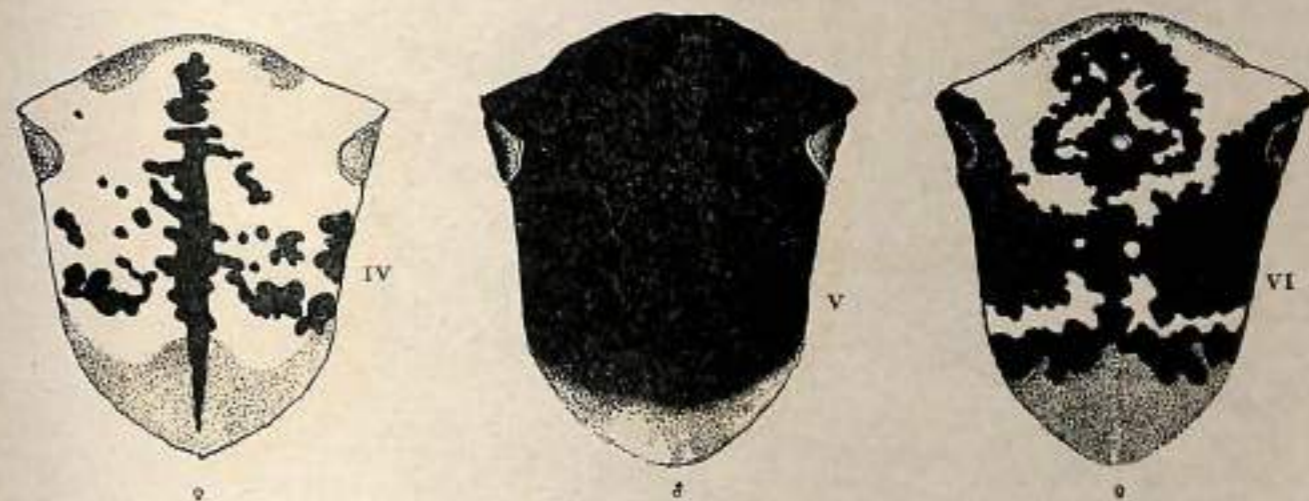
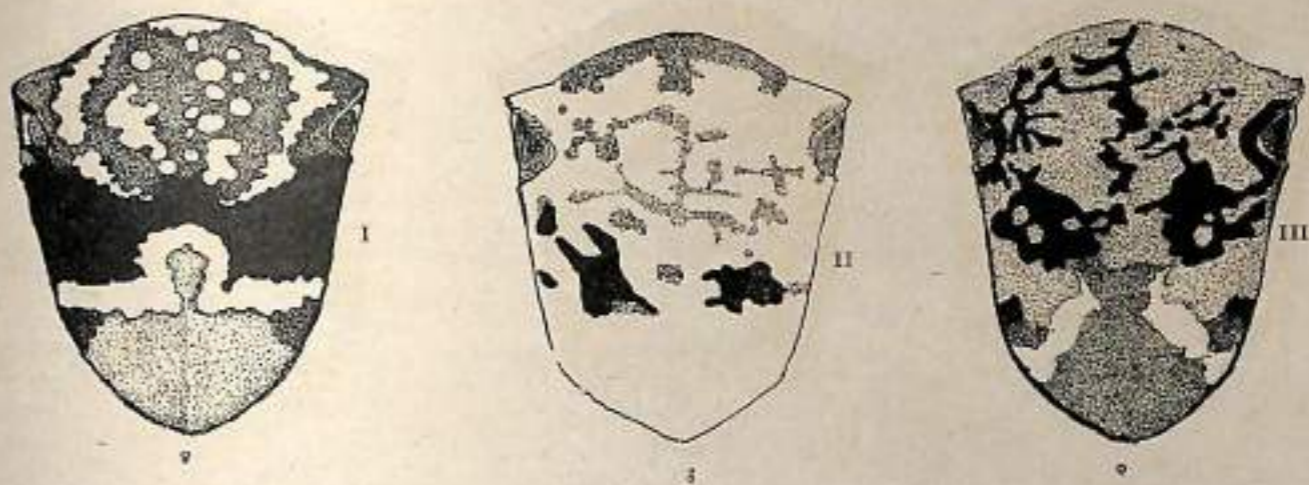
La *Bochmeria* crece, como hemos dicho, en la selva, pero siempre cerca de los bordes; esto significa que en las selvas vírgenes densas la planta vivirá siempre en la sombra. Los hormigueros de que venimos hablando, encierran siempre una especie de *Tragopa* que describiremos en el curso de este trabajo. Según nuestras observaciones, las larvas de esta especie de *Tragopa* pasan toda su vida en el interior de los hormigueros. De los adultos, parece que sólo los machos salen en las horas secas del hormiguero y permanecen sentados, inmóviles, en las ramas más altas de la planta volviendo rápidamente al hormiguero en caso de lluvia (en esta región llueve en todos los días del año lo menos por unas horas). Estos animales que viven en el hormiguero y entre éstos aquellos que nacieron al mismo tiempo, de los mismos padres y más aún de un mismo paquete de huevos, que viven en las mismas condiciones de ambiente y se alimentan exactamente igual, del mismo jugo de las mismas plantas, están, por efecto del lugar en que viven, sometidos a las mismas condiciones de luz, temperatura y humedad del aire; vivirán, pues, de modo natural bajo un mínimo de influjos diferentes del ambiente.

Con el objeto de obtener un resultado más controlado en el curso completo de nuestras experiencias se aislaron dos de estos paquetes de huevos en el lugar en que se encontraron. Después de veintidós y veinticinco días, respectivamente, desde el momento de la ovoposición, obtuvimos del primero catorce y del segundo nueve individuos adultos. La serie de veintidós se dibujó unas horas después de su muda. (Véanse los dibujos siguientes).

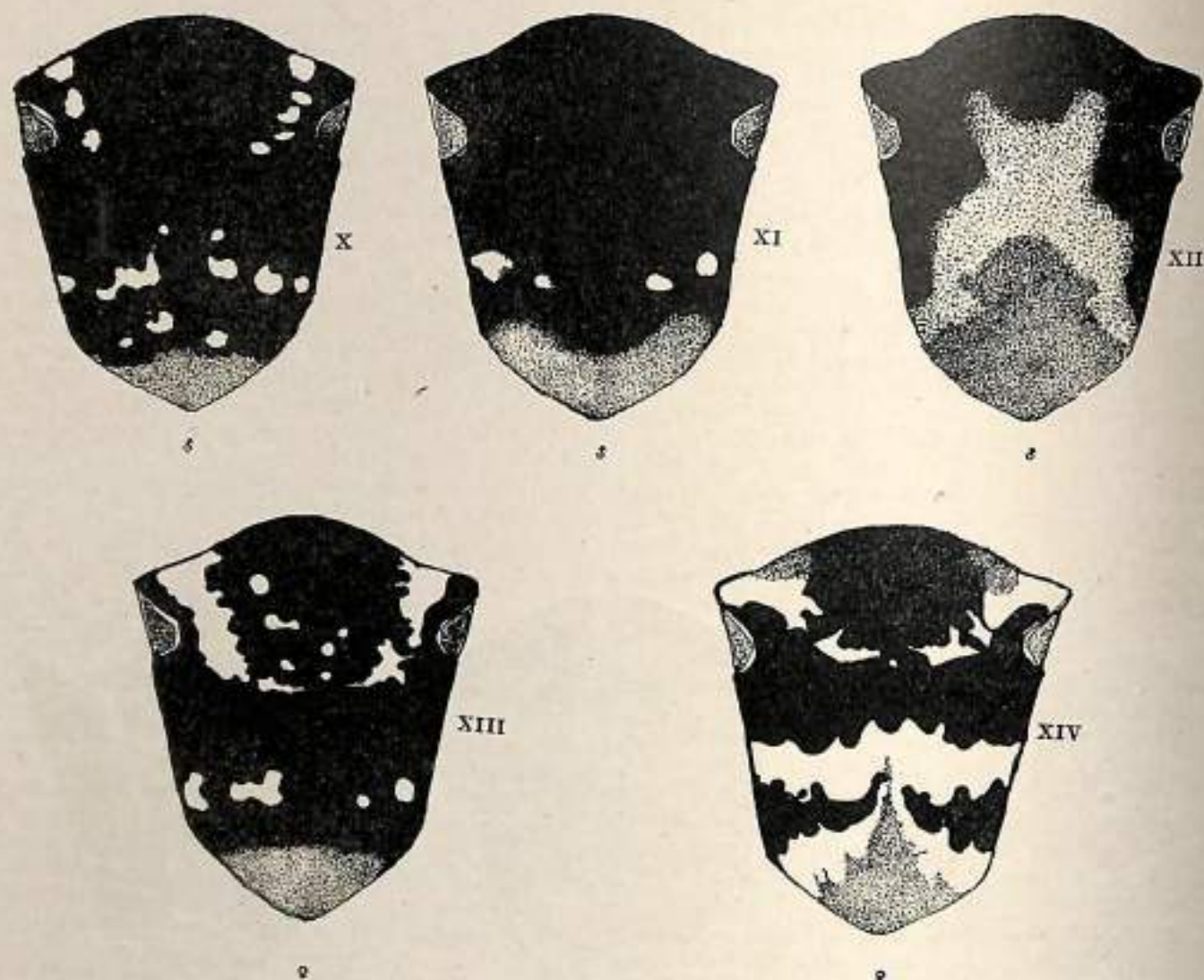
(11) En casi toda la región amazónica de Colombia, como también del Perú, se da el nombre de "caucho" exclusivamente al producto de especies del género *Castilla* (familia Moraceae) y no al de *Hevea*. En cambio, según Llewellyn Williams (anteriormente citado), en el Alto Orinoco colombiano-venezolano el término "caucho" se usa siempre con referencia a la *Hevea*. En el resto de Colombia, principalmente en el Departamento de Cundinamarca, el nombre "caucho" se aplica a varias especies de *Ficus* y en algunas regiones a especies de *Sapota*.



Dibujos de nueve individuos adultos de *Tragopa* en *Boehmeria caudata* Sw., obtenidos de un paquete de huevos, después de veintidós días de haber sido puestos y sometidos a observación.—Dib. del autor.



Dibujos de catorce individuos adultos de *Tragopa* en *Boehmeria caudata* Sw., obtenidos de un paquete de huevos, después de veinticinco días de haber sido puestos y sometidos a observación.—Dib. del autor. (Véase la página siguiente).



A pesar de que toda la vida de estos animales, según nuestras observaciones, se desarrolló de la misma manera, ya que estaban excluidas hasta las menores variaciones, como podría ser una diferente exposición a la luz, el resultado fue que la coloración del apéndice pronotal de estos individuos era completamente diferente, no presentándose igual ni siquiera en dos ejemplares, aunque la coloración suele ser constante en otras varias especies de este género. Es interesante observar, además, que no se trata de que sea un número distinto o una forma diferente de las manchas, cintas o zonas de color, o que éstas desaparezcan o sean dominantes sobre el color fundamental del apéndice pronotal, sino que son absolutamente diferentes en la forma y posición, de manera que unos tienen solamente manchas, otras franjas, otras zonas de color más o menos grandes. El color varía a su vez del negro hasta el blanco pasando por todos los matices imaginables del rojo pardo, amarillo y gris y también varía en todas las proporciones posibles la distribución de estos colores. Algunas veces las zonas están separadas por otros colores, o compuestas de líneas muy finas de

distinto carácter, otras veces aparecen como cintas anchas de un solo color, o también cintas formadas por líneas o manchas.

Algunos ejemplares se parecen tanto a otros ejemplares de especies distintas que sería imposible separarlos de ellas, si se observaran como ejemplares aislados. (\*)

Estas diferencias de apariencia pueden obedecer a dos causas:

1ª Estas formas de apariencia (*phaenotypus*) pueden ser el resultado de las posibilidades que ofrece el concepto idiotipo (la suma de los facto-

(\*) Según lo dicho, se confundirían los ejemplares completamente negros y brillantes de las siguientes especies de *Tragopa*: *Tragopa brunneimaculata* Funkhouser; *Tragopa tripartita* Fairmaire; *Tragopa gibbiceps* Stal; *Tragopa bicolor* Goding; *Tragopa pumilus* Stal y *Tragopa luteimaculata* Funkhouser; esta última especie presenta muchas veces machos absolutamente negros y brillantes en los que faltan por completo las manchas amarillas. También la coloración de las patas, la de la cabeza y la proporción entre el largo y el ancho de su apéndice pronotal están sometidas a variaciones muy significativas.

Los ejemplares que presentan cintas transversales se parecen muchas veces a los de las siguientes especies: *Tragopa marmorata* Fairmaire; *Tragopa bicolor* Goding; *Tragopa tripartita* Fairmaire; *Tragopa aurantivitta* Richter (que sigue en la parte taxonómica de este trabajo); *Tragopa aphelandra* sp. nov.; *Tragopa sagittata* y *Tragopa batmaniana*, que también más adelante serán descritas.

res hereditarios) o dicho de otro modo: en el idiotipo están presentes numerosas partes aisladas, constituyendo una determinada formación de disposiciones hereditarias o genes; estos genes están en los cromosomas y forman en su totalidad el genotipo.

Cuando los padres difieren en varios pares de genes, al tener lugar la fecundación y por efecto de la división de reducción, y debido al intercambio de partes correspondientes de los cromosomas paternos, pueden resultar nuevas composiciones de los factores hereditarios (nuevos idiotipos) entre los descendientes. Según esto cada individuo, por efecto de la fecundación que lo origina, tendrá genes autónomos para cada carácter. Mejor dicho: al tener lugar la fecundación recibirá para cada carácter un par de genes, uno del padre y otro de la madre; el idiotipo en este momento contendrá una doble serie de genes. Pero por efecto de la división de reducción cada célula germinal no recibirá sino un gene de cada clase, y éste podrá ser el que proviene del padre o el de la madre y por esto en la serie de los genes del nuevo individuo aparecen genes por parte del padre y genes por parte de la madre. El idiotipo se puede, pues, separar en numerosos caracteres singulares que en una nueva fecundación futura recibirá una nueva composición y por esto la forma de apariencia del nuevo individuo presentará los correspondientes caracteres. Según esto, en nuestro ejemplo anterior, el huevo será el resultado de la reunión de los cromosomas con genes de ambos padres, los que ya de por sí estaban muy individualizados.

2ª Estas formas de apariencia podrán ser también la objetivación de nuevos valores de apariencia que son el resultado de la expresión de una reacción individual ante motivos muy diferenciados. Dentro de la norma de reacción fijada por el idiotipo y aun sobre ésta, puede recibir nuevos valores gracias a las reacciones individuales, que son las únicas capaces de crear estos nuevos valores, siendo la forma del adulto en sí invariable.

Por las siguientes observaciones realizadas en otras especies del mismo género *Tragopa* podremos fácilmente determinar cuál de estas dos posibilidades es la que causa esta gran diferenciación de que venimos hablando, en esta especie de *Tragopa* que vive en *Boehmeria caudata* Sw.

En los montes que separan el llano abierto de los bosques que cubren las estribaciones de la Cordillera Oriental abundan densos matorrales formados por distintas especies del género *Vismia*. Entre éstas la más común es *Vismia beccifera* (L.) Tr. et Pl.; pero existen por lo menos otras tres formas más como son: *Vismia lauriformis*, *Vismia angusta* y otra especie aún no descrita. *Vismia beccifera* (L.) Tr. et Pl. está siempre habitada por grandes cantidades de una especie de *Tragopa* que debe ser idéntica con la *Tragopa involuta* Fabr. (*sacrata* Stal; *gibberula* Stoll; *obliqua* Buckton; *pubescentis* Funkhouser; *zebra* Goding; véase la parte

taxonómica), y siempre se encuentra con ella la gran hormiga *Dolichoderus (Hypoelina) analis* Emery. El abdomen está en dicha hormiga, como ocurre siempre en esta clase de insectos, bien separado del tórax, y este abdomen tiene exactamente el mismo tamaño que su huésped *Tragopa involuta* Fabr.; es de color castaño muy oscuro y cada anillo abdominal en donde limita con el próximo presenta un borde negro. El apéndice pronotal de *Tragopa involuta* Fabr., además de la semejanza de tamaño presenta también franjas transversales alternativamente de color castaño oscuro y negro, lo que hace que en forma, tamaño y coloración sea en todo semejante al abdomen de la hormiga que da hospitalidad a *Tragopa involuta* Fabr. Además el abdomen de la hormiga tiene unos pelos cortos, claros y cerdosos que se pueden observar del mismo aspecto y en la misma densidad en el apéndice pronotal del membrácido. (Fig. I).

Esto hace que cuando se encuentran sobre las ramas de una *Vismia* agrupadas en grandes cantidades estas hormigas juntamente con *Tragopa involuta* Fabr., no sea posible distinguir las de los membrácidos.

Algunas veces estas hormigas (*Dolichoderus*) tienen un espacio vital muy grande — ocupan todas las vismias en distancias de tres o cuatro kilómetros — otras veces es muy pequeño — una sola planta — pero siempre está muy bien delimitado, porque se llega a los límites del espacio vital de otras hormigas de diferente especie. Algunas veces la línea que separa las dos clases de hormigas pasa por una misma planta. (Las consecuencias de esto serán tratadas en otro capítulo). Por regla general, dichos límites se observan porque en una región sólo se presentan ejemplares de una especie de hormigas y en la próxima sólo se encuentran de otra especie. En muchas ocasiones las que se encuentran próximas son de una especie del mismo tamaño pero de color rojo ferruginoso que determinó el doctor Bequaert como *Megalomyrma* (aparentemente especie nueva).

En este último caso los animales huéspedes también son del género *Tragopa* y de la misma especie *involuta* Fabr., pero su color es rojo como el de las hormigas y los anillos abdominales de éstas aparecen análogamente en el membrácido como listas transversales amarillas. El resultado es que tampoco puede distinguirse esta especie de *Tragopa* de sus hormigas especificadas.

En otros espacios vitales de esta zona de *Vismia* puede encontrarse otra especie de membrácidos del género *Tragopa* (pero que también es la misma *involuta* Fabr.) de color muy oscuro casi negro y franjas transversales negras con brillo violeta. Estas franjas sólo se hacen patentes con cierta inclinación de la luz y algunas veces sólo cuando el apéndice separado del animal se observa al trasluz en el microscopio. La hormiga que en este caso aparece como insecto que da hospitalidad es de la especie *Dolichoderus (Hypoelina) bidens* (L.) y



la semejanza con el membrácido es tan patente como en los casos anteriores.

Muchas veces la separación de la selva con el llano abierto está cortada por quebradas que irán a aumentar el caudal del Meta o el Orinoco. Por las condiciones climáticas especiales las masas de agua que llevan estas quebradas no son constantes sino que cambian mucho de nivel en ciertos meses del año (mayo, junio, septiembre, octubre y noviem-

que los hormigueros son fabricados dentro de la tierra o en la superficie de ésta, formando construcciones de hojas secas mezcladas con barro; y los constantes cambios en el nivel del agua los destruyen. Si se encuentran en cambio las especies de *Tragopa*, que en este caso viven en sus plantas acostumbradas, pero libres de hormigas; no se encuentran en tanta abundancia, pero las recolectadas en estos lugares de las zonas de inundaciones (Río Guatiquía,

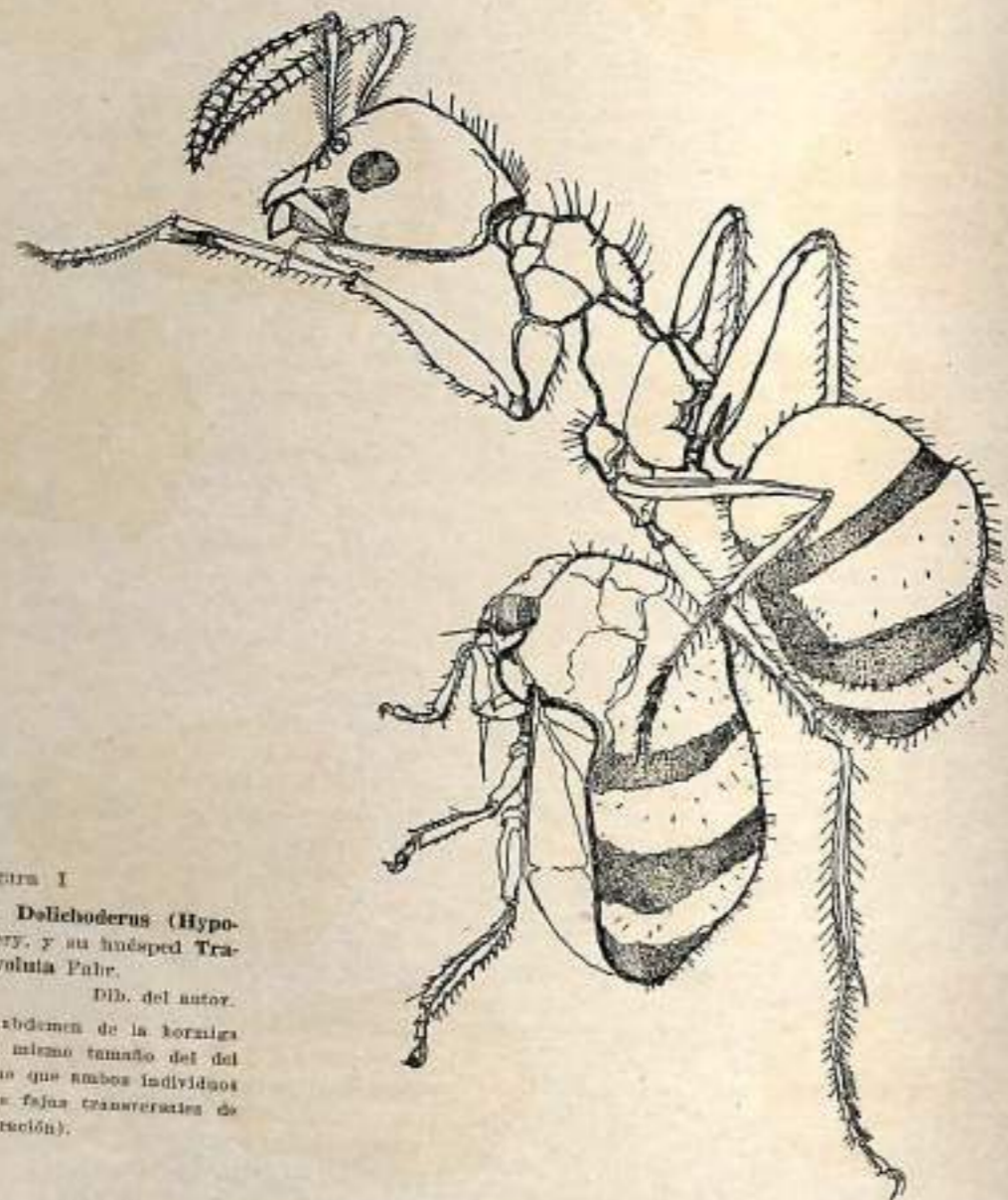


Figura I  
La gran hormiga *Dolichoderus* (*Hypoclinea*) *anis* Emery, y su huésped *Tragopa involuta* Fabr.

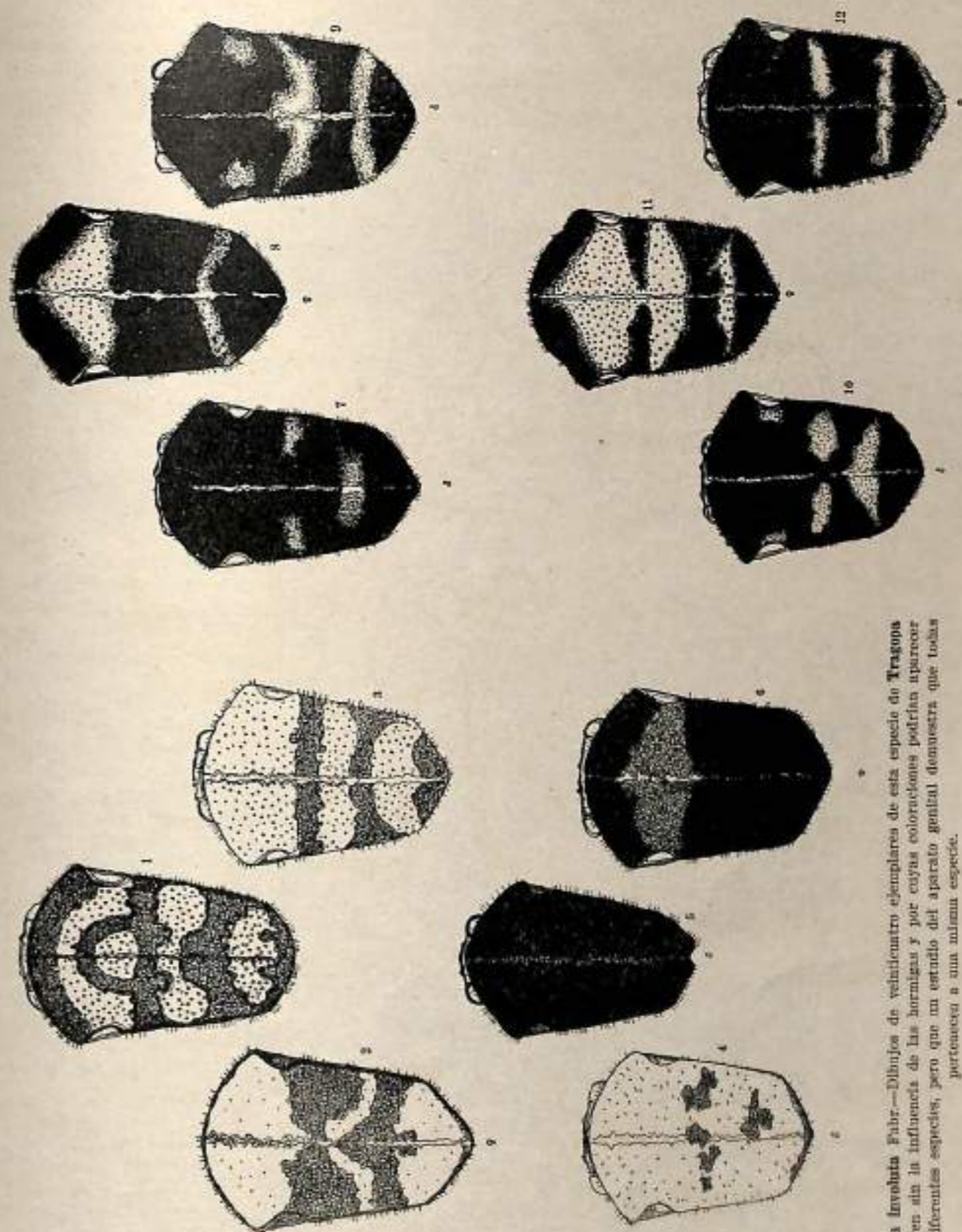
Dib. del autor.

(Obsérvese cómo el abdomen de la hormiga tiene exactamente el mismo tamaño del del membrácido, lo mismo que ambos individuos presentan las mismas fajas transversales de coloración).

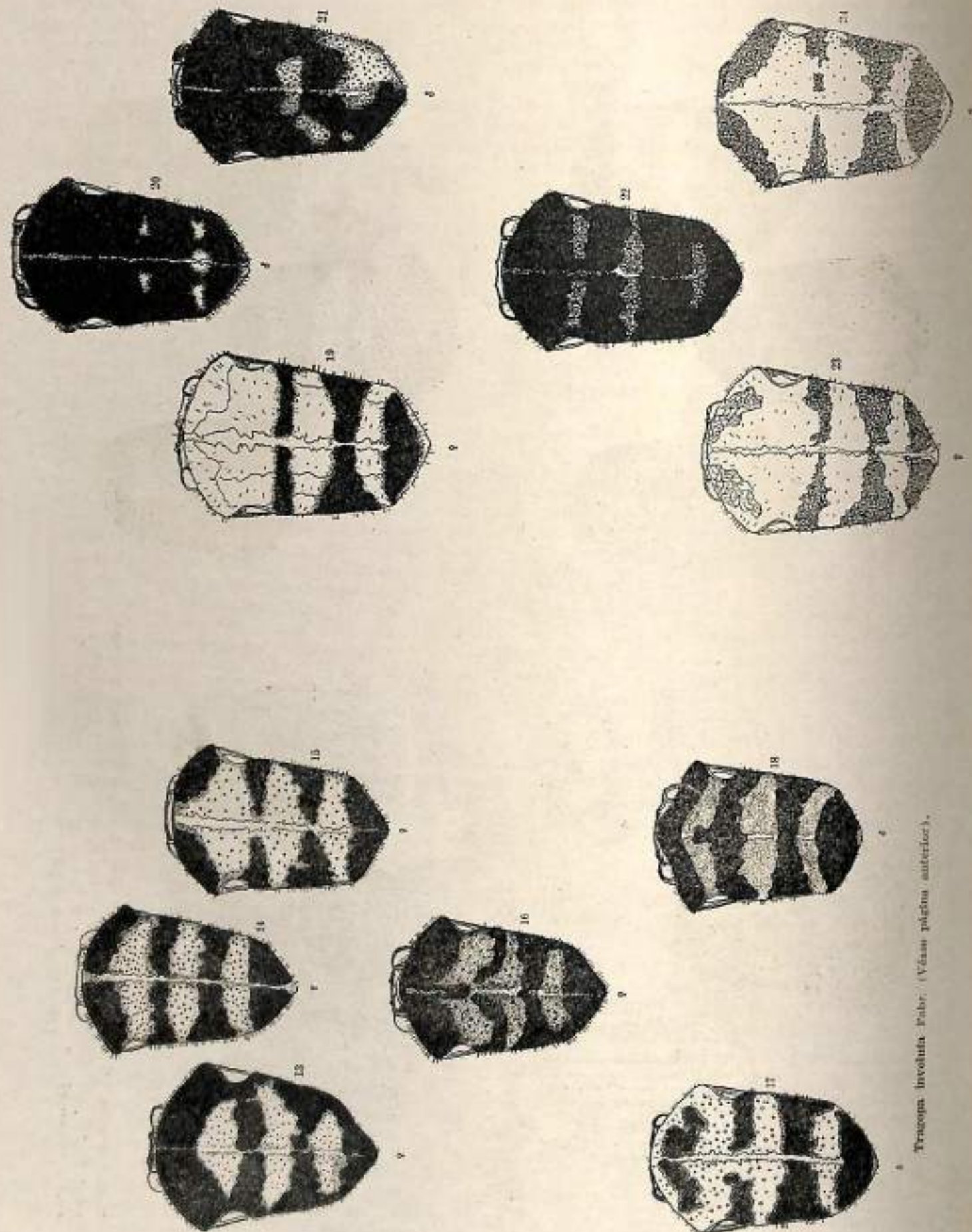
bre) unas veces durante días, otras varias veces al día, otras durante horas. Estos cambios no influyen en las plantas de *Vismia* más que en la abundancia de ciertas especies; así se observa que *Vismia angusta* es dominante y *Vismia beccifera* se vuelve más escasa, pero las plantas que de ella se encuentran han adquirido la corpulencia de un árbol grande. Pero estos cambios de nivel del agua tienen una influencia decisiva sobre las hormigas de que veníamos hablando, hasta el extremo de que en estos lugares no se las encuentra, debido a

Río Ocoa, Río Guayuriba, Río Sardinata, Río Guamal, Río Humadea, etc., en una distancia de unos 50 km. por lo menos) presentan unos dibujos y coloraciones que podrían hacerlas aparecer como de diferentes especies. Tal fenómeno lo hemos observado con las formas del género *Tragopa* que hemos mencionado antes y que han sido descritas como nuevas especies y en las que un estudio del aparato genital demuestra que todas pertenecen a una misma.

(Véanse los dibujos siguientes).



*Tragopa involuta* Fabr.—Dibujos de veinticuatro ejemplares de esta especie de *Tragopa* que viven sin la influencia de las hormigas y por cuyas coloraciones podrían aparecer como diferentes especies, pero que un estudio del aparato genital demuestra que todas pertenecen a una misma especie.



Tragopa involuta Fabr. (Vista posterior anterior).

Hemos observado que existe una sorprendente adaptación de la coloración del membrácido a la de las hormigas hospitalarias, y que cuando aquellos animales no viven en simbiosis presentan la misma apariencia que se describió al tratar de los *Tragopa* de la especie que vive sobre *Boehmeria caudata* Sw., en los casos en que se encuentran en el interior del hormiguero, es decir que su aspecto varía sin someterse a regla alguna. La diferencia está en que, como en el caso de *Tragopa* sobre *Boehmeria caudata* Sw., estos animales, al menos mientras se encuentran en estado larvario, no están sometidos a ningún cambio que pueda influir en ellos de una manera diferente, mientras que en el caso de *Tragopa involuta* Fabr., en el mismo período larvario y aún hasta el fin de su vida están sometidos a todas las influencias variables posibles. La consecuencia que podemos sacar de esto es que, visiblemente, las hormigas grandes que viven fuera del hormiguero influyen sobre sus animales huéspedes de tal manera que éstos podrán reaccionar solamente según la voluntad de la hormiga, lo que demuestra que las posibilidades hereditarias (genes) no causan estas variadas apariencias, sino que ellas son el resultado de la expresión de una reacción individual ante ciertos estímulos concebidos. Estos mismos membrácidos — todavía no adultos — en el caso de vivir en la zona de inundaciones y entonces libres de hormigas, reaccionan solamente ante estímulos puramente casuales, y muestran dichas variaciones en sus formas de apariencia. Esto es en resumen lo que hemos tratado de demostrar (\*).

Observemos ahora las grandes especies de *Tragopa* que no pueden, por efecto de su gran tamaño, ser transportadas ni siquiera por las grandes especies de hormigas, por cuya razón no pueden ser criadas como animales huéspedes por estas hormigas.

Viven, pues, libremente aunque siempre son visitadas por hormigas que por regla general son muy pequeñas, y nunca, según nuestras observaciones, se encuentra entre ellos *Cephalotes atratus* (L.), lo que demuestra que estos últimos animales no se adaptan a una vida con pequeño espacio vital, porque estas especies de *Tragopa* están tan especializadas que la selección de sus plantas hábitculos se realizan entre plantas que no son abundantes, lo que dificulta su cría por las hormigas.

El grupo de las especies de *Tragopa nitida* Germar (grandes especies de *Tragopa*), que incluye una serie de especies que sólo se distinguen entre sí por sus aparatos genitales, presentando una apa-

(\*) Podría quedar la duda de que no son las hormigas las que desean esta semejanza con sus animales huéspedes sino que son los membrácidos los que desean colorarse igual a las hormigas; pero para resolver tal duda tenemos el ejemplo de la *Tragopa peruviana* Franks. Este animal se encuentra exclusivamente en simbiosis con *Cephalotes atratus* (L.) lo que es una demostración clara de que la hormiga es la única parte activa. En este caso el abdomen de la hormiga está completamente cubierto por el primer anillo abdominal, cosa que no hemos observado en ninguna otra hormiga, y que produce una semejanza absoluta entre el abdomen de la hormiga y el aspecto del membrácido. Esto indudablemente puede interpretarse como una manifestación de voluntad por parte de la hormiga de ser semejante a su animal huésped. (Fig. 11).

riencia tan diferente en tamaño y coloración que en todo un "pueblo" sólo algunas veces se encuentran dos ejemplares iguales, en el caso de que sean completamente negros, lo que ocurre en unas especies de este grupo con los machos y en otras con las hembras. El apéndice pronotal en este grupo presenta grandes manchas amarillas, o grupos de pequeñas manchas unas veces pardas, otras amarillas, otras amarillas con bordes pardos; bandas o líneas pardas confusas o en forma de "O". (Pero este último no se encuentra en una sola especie sino en varias). O bien el pronoto está cubierto sobre un fondo negro brillante, por pequeñas estrellitas amarillas o pardas que pueden estar regularmente repartidas o sólo en algunas regiones, o mezcladas con manchas o líneas, o bien en tal posición que dichas estrellitas constituyen bandas, o manchas, o regiones; algunas veces el margen apical es amarillo y todo el resto aparece negro. Pero aún en el caso de ser negro puede presentar los más diversos aspectos: siempre es brillante pero puede ser negro pardo, negro azul, con brillo metálico en que puede dominar el reflejo verde, azul o rojo, sobre todo en las partes basales y en los humerales; en otras ocasiones en lugar de un color negro puede ser un rojo intenso que puede llegar a ser amarillo. (En estos casos no nos referimos a animales que han salido recientemente del estado de ninfa, pues en las primeras horas del estado adulto todos ellos se presentan como amarillos o rojos). A pesar de esto siempre se pueden distinguir unas especies que en su dibujo y color son absolutamente constantes, pero como más adelante demostraremos, seguramente es que en ellas existen miembros finales de un *phylum*, y como tales están tan especializadas que han perdido cualquier posibilidad de fluctuación.

En resumen: las especies del género *Tragopa* Latreille, si no están sometidas a la influencia de ciertos motivos que les son impuestos por una voluntad determinada, reaccionan ante los motivos casuales de su ambiente libres de toda regla; pero como cualquier reacción individual tiene que ser distinta, las expresiones de estas reacciones individuales serán también absolutamente diferentes.

Esto se comprueba también en las especies siguientes del género *Tragopa*. Entre las grandes *Tragopa* la más fluctuante es *Tragopa scutellaris* Buckton (o sea, mejor: *Tragopa con scutellaris* habitus) cuyo color fundamental es siempre un amarillo ocre oscuro, negro pardusco, pardo, ocre, etc. Vive sobre distintas especies de Solanáceas, en muchas especies del género *Vismia* y en todas las especies del género *Inga* que hemos encontrado.

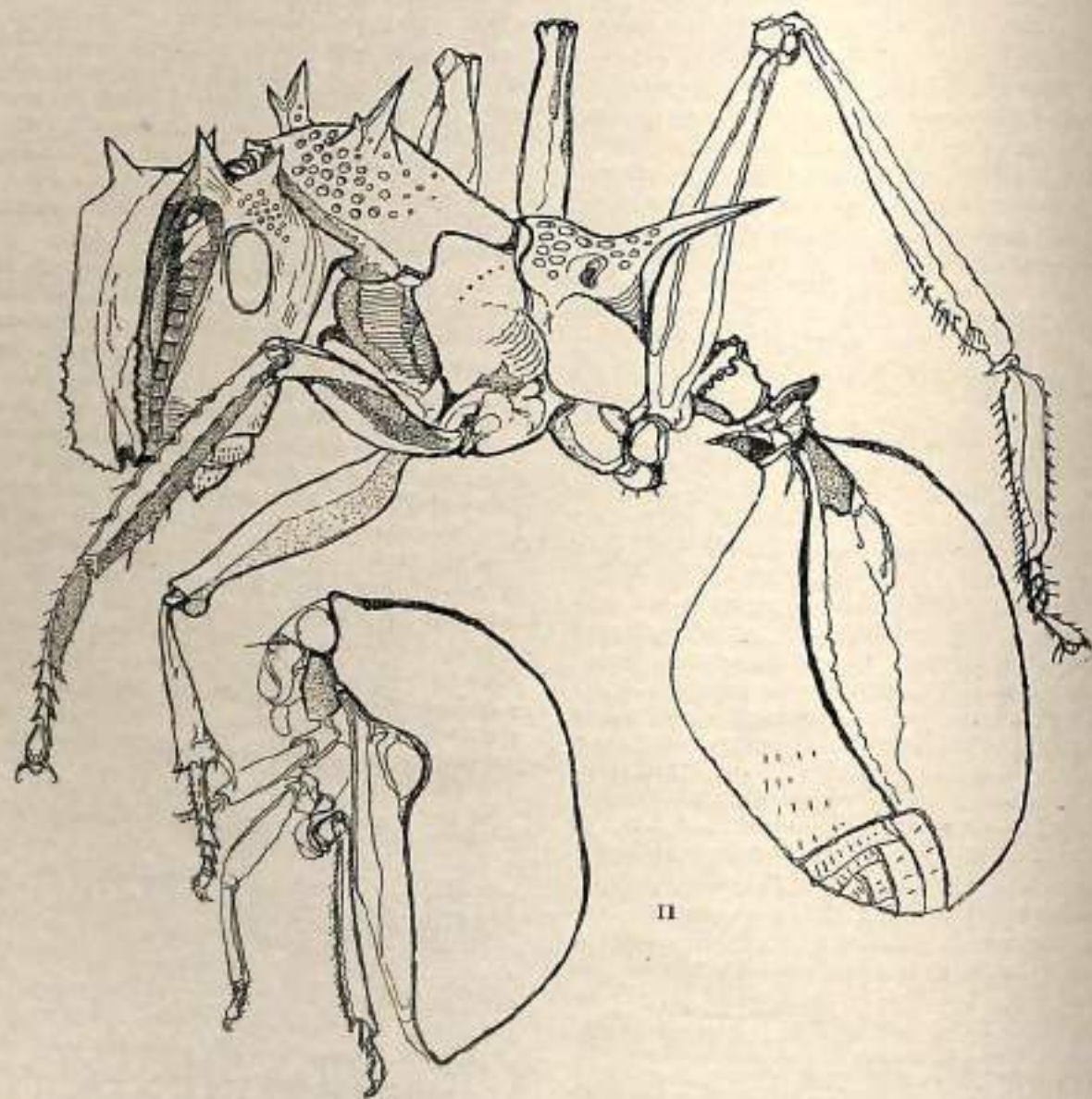
En algunas ocasiones en que *Vismia* e *Inga* se presentan como árboles altos, también aparecen habitados por estos insectos hasta su cima. Igual se puede decir de distintas otras leguminosas, melastomáceas, y algunas especies del género *Cecropia* que en muchas ocasiones están habitadas por miles de ejemplares de esta especie de *Tragopa*, pero a pesar de esta gran abundancia es casi imposible en-

contrar dos ejemplares algo iguales. Estos *Tragopa* son visitados por muchas especies de hormigas, pero nunca viven en los hormigueros ni tampoco cubiertos por otras construcciones de estas hormigas. (A *Dolichoderus analis* lo encontramos muchas veces con *Tragopa scutellaris*, pero no tiene ninguna influencia sobre la coloración de esta gran especie, que es la más frecuente de todas las de *Tragopa*).

Hay otra especie (*Tragopa* sobre *Solanum jubatum*) de color pardo rojizo, del mismo tamaño que la anterior, y entre los *Tragopa* una de las pocas especies que muy difícilmente se puede distinguir según la forma de su aparato genital de la forma común *scutellaris*, y por eso se tiene que conside-

rar como perteneciente al grupo *scutellaris*, pero más especializada pues no vive más que en *Solanum jubatum*, siempre muy cerca de la tierra. Dos veces la hemos encontrado en las raíces de esta planta en un punto en que las hormigas (*Dolichoderus*) habían excavado en el suelo alrededor de la raíz. En esta especie el color fundamental, que es semejante al vino tinto, es absolutamente constante; solamente varía raras veces y muy poco el tamaño de una zona de color negro a ambos lados de la carina media.

La *Tragopa peruviana*, Funkhouser, que pertenece a estas especies grandes del grupo con el hábitus *scutellaris*, vive en *Isertia hankeana* y también suele ser menos abundante en *Vismia angusta*.



La aceptación de una actividad exclusiva por parte de la hormiga, nos parece que tiene más probabilidades de ser exacta al saber que los animales huéspedes (o sea los membrácidos) condicionan la vida de todas estas hormigas. Porque estas no pueden vivir más que del jugo de ciertas plantas una vez filtrado en el estómago especializado de los membrácidos, y no pueden comer directamente de la planta pues sus mandíbulas no son capaces de cortar la corteza de estas plantas. (Por esta razón las hormigas de que venimos hablando no construyen sus hormigueros con materiales duros, sino que utilizan hojas caídas que traban sus barro). El resultado de todo lo que venimos diciendo es que la vida de estos membrácidos es de necesidad indispensable para las hormigas, pues si no fuera por ellos se morirían de hambre.

Esta especie *peruviana* no la hemos encontrado nunca sin la hormiga grande y negra *Cephalotes atratus* L. Debajo de las grandes hojas de *Isertia* y de *Vismia* se encuentran enormes cantidades de esta gran hormiga de aspecto y costumbres feroces, pero que en realidad es sumamente inofensiva. Es cierto que esta hormiga no permite a sus animales huéspedes otro color que un negro mate profundo que corresponde en absoluto a la coloración propia de la hormiga. Una única vez encontramos un pequeño grupo de *Tragopa peruviana* Funkhouser en una *Vismia*, que por excepción creció en el interior de un bosque, lo que posiblemente era la causa de que faltasen por completo estas grandes hormigas de que venimos hablando, y como consecuencia de esto, dichos membrácidos que son tan comunes y siempre completamente negros, aparecían en esta única ocasión adornados con manchas blancas variables en el tamaño y la forma, pero éstas se presentaban en todos los ejemplares.

Por último, queremos citar unas pequeñas especies de *Tragopa* que son absolutamente constantes en sus colores y dibujos y están cultivadas en estado larvario por grandes hormigas pero fuera del hormiguero, mientras que cuando están cultivadas por hormigas pequeñas siempre viven dentro del hormiguero y son muy variables.

La *Tragopa luteimaculata* Funkhouser, vive sobre una *Oenotheracea* que crece en masas innumerables en el bosque claro o a la sombra de plantaciones de cacao; se encuentra unas veces junto con una hormiga de pequeño tamaño y por lo menos en su período larvario vive siempre en el interior del hormiguero o en construcciones que en apariencia sólo hacen las hormigas para cultivar en su interior a estos membrácidos o sus larvas. (En estos túneles o refugios, que aparecen alrededor de ramas y hojas, no se encuentran nunca las larvas de hormigas). Los ejemplares adultos de estos membrácidos, cuando hace buen tiempo, salen de dichas construcciones y se instalan en las ramas más altas de las plantas citadas, pero siempre van escoltados por un gran número de hormigas. Si estos membrácidos son molestados por el observador, brincan en un momento en todas direcciones, aunque al poco rato regresan volando o saltando de hoja en hoja hasta el lugar de partida. También corren de modo muy parecido al de un coleóptero del género *Coccinellidae* con el que en muchas ocasiones se les suele encontrar. Estas hormigas de que estamos hablando son tan pequeñas que no podrían dar a sus huéspedes otra protección que la de alojarlos en sus construcciones, que se extienden desde el suelo hasta las ramas más altas de la planta y por el interior de las cuales los membrácidos viven ocultos y pueden evolucionar y elegir el punto de la planta que deseen para su alimentación. Es, sin embargo, muy curioso que en el interior de estos mismos túneles se encuentren con mucha frecuencia larvas de dípteros, coleópteros, etc., que sin verse molestadas van alimentándose de las lar-

vas de los membrácidos. El distintivo de esta especie es el de manchas amarillas en el apéndice pronotal, las que siempre suelen existir. Pero en el momento de escribir este artículo, tenemos sobre la mesa más de quinientos ejemplares, de los que viven con hormigas pequeñas, entre los que no hemos podido encontrar muchos iguales. Varían en el color de las manchas, en el color del fondo, en la forma de los poros, en la forma de las manchas, en el número de éstas; hay unos que carecen de manchas y se presentan como completamente negros, otros tienen tantas que aparecen como completamente amarillos y aun tirando a blancos. Hay también un buen número que no presenta las típicas manchas redondas y muestra en su lugar franjas longitudinales (alrededor de la carina media) formadas por las manchas reunidas.

Pero *Tragopa luteimaculata* Funkhouser vive también con una hormiga grande negra brillante con cierto reflejo amarillo (*Camponotus (Myrmecopomis) sericeiventris* Guérin) y entonces machos y hembras son mucho más uniformes, pierden frecuentemente las manchas amarillas por completo o por lo menos se disminuye el tamaño de éstas, quedando muy pequeñas y nunca sube su número de dos a cuatro.

*Tragopa tripartita* Fairmaire también vive exclusivamente en el bosque pero sobre otras plantas, especialmente en todas las especies de *Vismia* que se encuentren en el lugar: *Serjania*, *Piper*, *Siparuna*, pero principalmente en una cierta especie de Rubiácea, y en este caso en los hormigueros y construcciones de una especie de hormigas pequeñas (*Pheidole fallax* Jelskii Mayr). Esta especie es tan variable que sin el estudio de los aparatos genitales de las distintas formas de apariencia de los individuos, no sería posible separar una de otra, ya que no sólo el dibujo y la coloración del apéndice pronotal son muy distintos, sino que también varía la coloración de las patas, de la cabeza, del tórax y del abdomen. Pero al encontrarlas con grandes hormigas otra vez se puede cogerlas en grandes series de color absolutamente negro; solamente las hembras muestran (raras veces) muy reducido el dibujo típico.

En conjunto tenemos, pues, en el género de los *Tragopa*, una enorme variedad en la forma y color de los dibujos que cubren el apéndice pronotal, lo que muestra la expresión de la manera individual de reaccionar ante cualquier motivo. Esta variabilidad se observa en los casos en que el animal se puede considerar como producto libre de la naturaleza, pero también puede ocurrir cuando vive bajo la protección de las hormigas, y sólo cuando no existe ningún motivo para que estas últimas influyan sobre el aspecto de sus animales huéspedes. (\*)

Es imposible demostrar la función de los factores particulares que producen la verificación de los

(\*) Son una excepción a esta regla las especies que se deben considerar como el estado final de una serie filogenética, que en su calidad de últimos miembros son la expresión final que por sus necesidades vitales no puede fluctuar.

hechos que hemos tratado en este capítulo y que se formule en el sentido negativo de la frase; por medio de ecuaciones diferenciales podríamos determinar los factores variables (motivos) de una manera clara y absolutamente exacta, si conociésemos la forma originaria, la duración del tiempo transcurrido y la expresión de la reacción ante cada una de dichas variables.

## TRAGOPINAE COLOMBIANAE

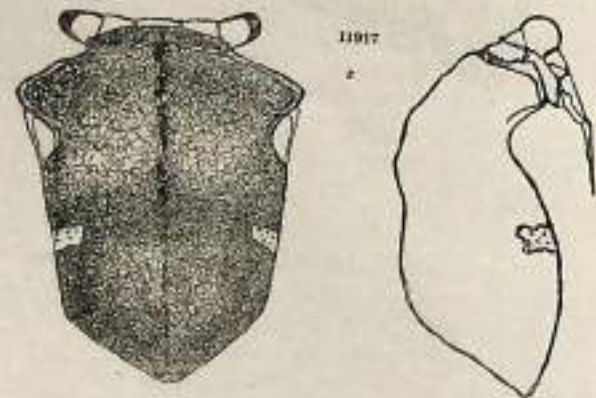
Genus *Tragopa*, Latrielle.

### 1. *Tragopa culveri* sp. nov.

Esta especie se parece mucho a *Tragopa sodalis* Goding, pero se diferencia en el dibujo del apéndice pronotal que en la nueva especie es muy sencillo y constante. Los tubérculos faltan completamente.

Las dos celdas discoidales, mencionadas por Goding, parecen haber sido equivocadamente reconocidas como tales, ya que en todas las especies que pertenecen a este grupo (*Ceratopola* Stal), la "celda discoidal" (situada entre cúbico y media) no está cerrada basalmente (\*).

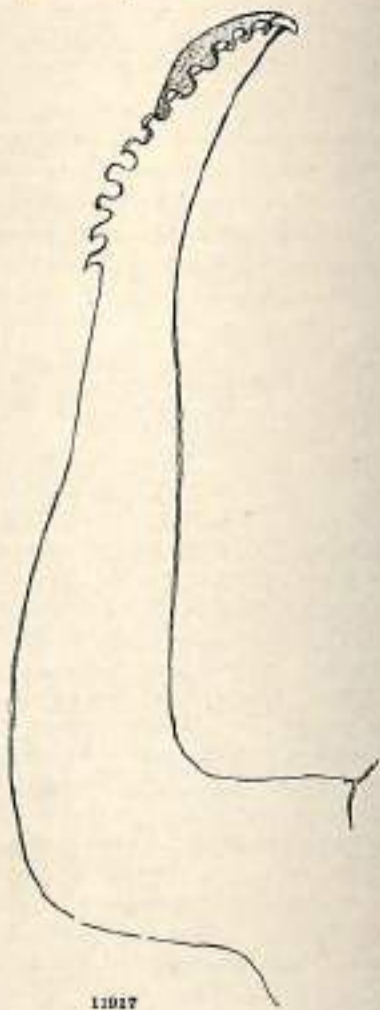
**Apéndice pronotal:** Longitud total: 3,7 mm.; distancia entre las puntas de los humerales: 2,94 mm.; anchura máxima detrás de los humerales: 2,88 mm. En la vista lateral aparece el apéndice pronotal estrangulado visiblemente casi en la mitad del dorso. En la base se muestra claramente una notable prolongación en forma de cuello la cual no sobresale por encima de la base de la cabeza. La altura del metopidio encima del borde lateral es más o menos igual a la altura antes del descenso apical. Visto por encima aparecen los humerales bastante grandes, cuyos márgenes presentan un reborde. El apéndice disminuye hacia el fin apical.



La carina media no es resaltante o a lo sumo lo es en la hendidura dorsal. Tampoco forma una línea plana y lisa sino frecuentemente dividida por

(\*) La determinación de las nervaduras en el género *Tragopa* en general es casi imposible alrededor de la celda discoidal, puesto que esta parte es completamente opaca y de consistencia coriácea. Encontramos un método para hacer claramente visible el curso de la nervadura, empleando únicamente para su examen los ejemplares que acaban de salir del estado larvario, y en cuyas alas, por ser muy transparentes se ve muy bien el curso de las nervaduras.

grandes poros (estructura única entre todas las especies colombianas del género *Tragopa*). La carina media nace apenas detrás de la línea limitrofo de la pieza en forma de cuello del apéndice pronotal. Todo el pronoto está cubierto con grandes poros, pero sin pelos; a pesar de la gran porosidad es brillante. Vista interior: poros lisos; la carina media por el contrario es resaltante. Desde los humerales corre hacia atrás una segunda carina desde los márgenes laterales, también encorvada y resaltante hacia el dorso, línea que debe interpretarse como resto de la membrana interna. Coloración del apéndice pronotal: negra, sin ningún matiz hacia lo pardo u otra coloración en iluminación oblicua. En la mitad del margen lateral una mancha blanca pura, rectangular.



**CABEZA:** Base casi rectilínea, sin tubérculos. Ojos resultantes. Eje de los ocelos toca al margen superior de los ojos. En mitad del vértice una mancha roja. Clípeo encorvado hacia atrás fuertemente.

**TEGMINA:** La vena cubital no se reúne en la parte apical con la media; cerca de la inflexión de las alas se arquea la vena cubital solamente en amplia curva y poco en dirección anal. La tercera celda apical puntiaguda sentada (sessilis). (\*)

(\*) Argumento que nos proponemos emplear más tarde para establecer el phylum.

**ALAS POSTERIORES:** La primera celda apical es grande, la segunda sessilis con base proporcionalmente ancha.

**PATAS:** Completamente negras.

**Aedagus:** Ostenta la forma típica de este grupo: recto, grande, brevemente encorvado basalmente, la parte recta desde cerca de la base hasta la mitad hinchada. Extremidad apical rodeada con una corona de lóbulos romos encorvados hacia atrás en su parte final. La forma, tamaño y posición nos muestra el dibujo. Es claramente diferente de las especies subsiguientes.

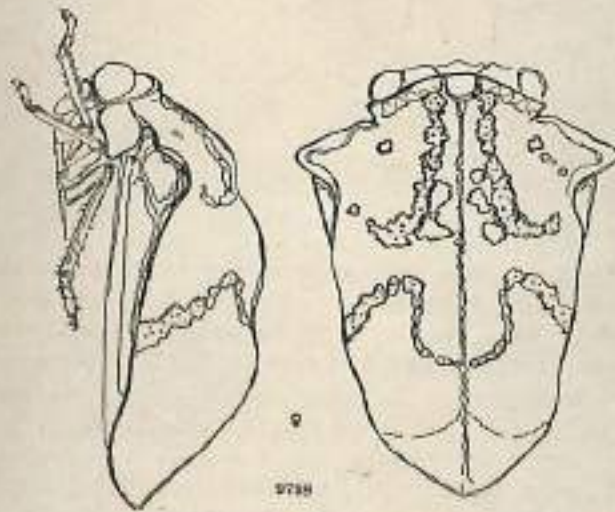
**Tipo:** ♂ + ♀; L. Richter N° 11917. Universidad Nacional, Bogotá, Colombia. Localidad del tipo: Buena Vista (Intendencia del Meta), 750 metros de altura sobre el nivel del mar; 14. VII. 1943.

La especie se encontró solamente en *Solanum sulcifolium* Lam. (det. G. Gutiérrez V.) en los bordes de los bosques. *Tragopa culveri* se mantiene siempre cerca del suelo y parece poco dispuesta a recurrir a las ramas más tiernas del arbusto. Como hormiga huésped se pudo solamente determinar a *Cephalotes atratus* (L.).

Hemos dedicado esta especie como recuerdo al amigo e incansable compañero en muchos de nuestros viajes, el joven entomólogo Dwight Culver.

### 2). *Tragopa tonsilis* sp. nov.

Esta especie se parece más a la *Tragopa sodalis*, Goding, en lo que se refiere al dibujo de las líneas, y más a la *Tragopa culveri* Richter, en lo que concierne a la forma de la cabeza y del apéndice pronotal. Se diferencia sin embargo de la primera especie por falta de los tubérculos en la base de la cabeza, y de la última por el dibujo, y sobre todo por la forma del aedagus, forma desconocida en *Tragopa sodalis* Goding. Además en *Tragopa tonsilis* Richter, la relación de la longitud con la anchura es como 1:0,5 mientras que Goding da para *Tragopa sodalis* la relación de 1:0,8 (one fourth longer than broad).



**APÉNDICE PRONOTAL:** Longitud total, 4,39 mm.; anchura entre las puntas de los humerales: 2,4 mm.

En la vista lateral aparece el apéndice pronotal ondulado; de las dos ondas solamente la última está claramente definida más o menos en la mitad del dorso. La prolongación en forma de collar en la parte basal del apéndice es pequeña pero netamente presente. La altura del metopidio es mucho menor que la altura antes de la caída apical. Visto por encima se ven los humerales bastante grandes cuyos bordes son ligeramente elevados. El apéndice se estrecha mucho más hacia el fin apical que en *Tragopa culveri*. La carina media, desde la base hasta el ápex del apéndice pronotal es resaltante, sin poros y bien visible.

Especialmente en las depresiones antes y después de la onda mesodorsal la carina media tiene forma de cresta; superficie brillante, con poros de tamaño medio y sin pelos. Vista interior: como siempre en el género *Tragopa* la carina media está muy bien marcada (\*).

Las carinas laterales faltan. Colorido: gris de distintos matices. Las líneas blancas en la parte delantera del apéndice nacen después y dentro de la depresión en forma de cuello de la base, corren paralelas y estrechas a ambos lados de la carina media hacia atrás, pronto poco a poco se alejan más de la línea media, formando un círculo en dirección de los humerales, pero antes de llegar se vuelven en dirección apical. (Véase el dibujo). Detrás de la onda dorsal parten de cada lado desde el borde lateral oblicuamente ascendiendo hacia adelante (cephalad) rayas blancas, las cuales sin embargo no alcanzan la carina media en esta dirección, sino que forman un círculo casi completo en dirección apical como curva de unión de las piezas del principio. El punto más apical de este segmento de círculo yace apicalmente más atrás que su origen en los bordes laterales. La parte apical del apéndice pronotal está cubierta con un número muy variable de puntos, los cuales a veces faltan completamente o se estiran hasta la línea posterior transversal. Pero siempre la punta apical es más clara en su color fundamental que la parte anterior del apéndice.

**LA CABEZA:** No tiene apéndices de ninguna clase; también en su base es casi rectilínea. Sus ganac resaltan mucho debajo de los sclerites anteriores. Así las antenas vienen a quedar en la superficie frontal de la cabeza. Los ocelos yacen en una misma línea con la margen superior de los ojos compuestos, y están un poco más cerca de los ojos que la distancia hasta la sutura epicraneal. El vértice tiene en los bordes apicales grandes e irregulares manchas amarillas; el clípeo una mancha mediana amarilla desde cerca de la base hasta el ápex.

**TEGMINA:** Con una celda discoidal; la tercera celda apical sessilis no stylata.

**AEDAGUS:** Se parece en su forma general al de *Tragopa culveri* Richter, basalmente menos engro-

(\*) No hay en Colombia ninguna especie de *Tragopa* sin carina media (ex otras partes tal vez tampoco); solamente a veces la carina es muy difícil de distinguir hacia fuera, siempre visible en el interior.



sado, punta apical mucho más estirada y los lóbulos laterales en forma de "S" encorvados mucho más hacia abajo. El número de dientes es más grande. (Véase el dibujo).

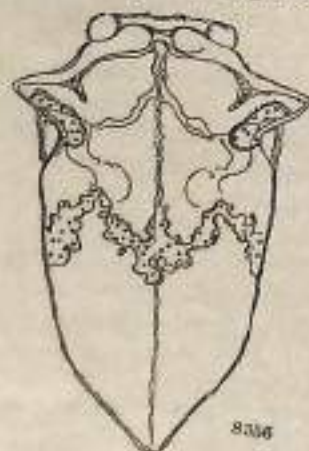


Tipo: ♂ + ♀; L. Richter, N° 9798. Universidad Nacional, Bogotá, Colombia. Localidad del tipo: Acacias (Intendencia del Meta), 540 metros de altura sobre el nivel del mar; 5. VII. 1942.

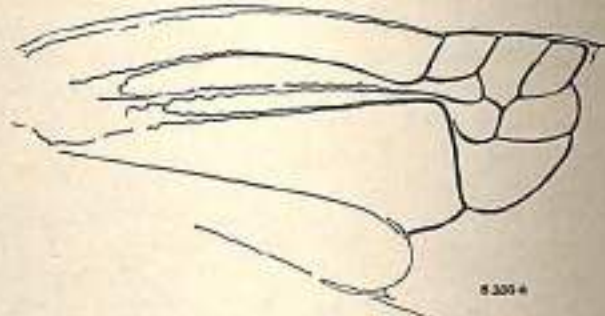
Los ejemplares que exclusivamente coleccionamos vivían en distintas especies de *Inga* en los bosques de las estribaciones de la Cordillera Oriental hacia los Llanos Orientales; entre las grietas de la corteza también cerca de la tierra en comunidad con hormigas (*Dolichoderus* (*Hypoclinea*) *analís* Emery). Estos son los membrácidos más "holgazanes" que conocemos, ya que no hacen ni el menor ensayo de saltar o de rolar para salvarse cuando se les intenta coger.

3). *Tragopa perforata* sp. nov.

Esta especie es muy semejante a *Tragopa tonsilis* Richter, pero se distingue en algunos detalles del



apéndice pronotal y en el dibujo de éste, aunque presenta ciertos caracteres comunes con los de *Tragopa tonsilis* Richter. Se diferencia claramente además de esta especie como de todas las otras de este grupo por la forma muy complicada y característica del aedagus. (Véase el dibujo).



APÉNDICE PRONOTAL: Longitud total: 3,87 mm.; anchura entre las puntas de los humerales: 2,8 mm.; anchura máxima detrás de los humerales: 2,4 mm.; el color fundamental varía en el individuo entre negro y pardo muy oscuro. Como dibujo característico en la mitad del apéndice presenta una cinta transversal en forma de "M" de bordes muy irregulares y de color blanco; el margen posterior de los humerales tiene una mancha blanca, ancha y rectangular. La carina media ligeramente elevada. En la vista interna carinas laterales que se encuentran con la carina media en ángulo agudo. Poros grandes; superficie poco o nada brillante; sin pelos; el margen basal del apéndice pronotal un poco prolongado sobre la superficie de la cabeza.



LA CABEZA: Parda roja, las partes elevadas de color amarillo brillante (muy variable en los indivi-

duos); clipeo completamente brillante; sutura basal ondulada. Ocelos claramente más próximos a la sutura epicraneal que al margen interno de los ojos, un poco por encima de la línea central de los ojos.

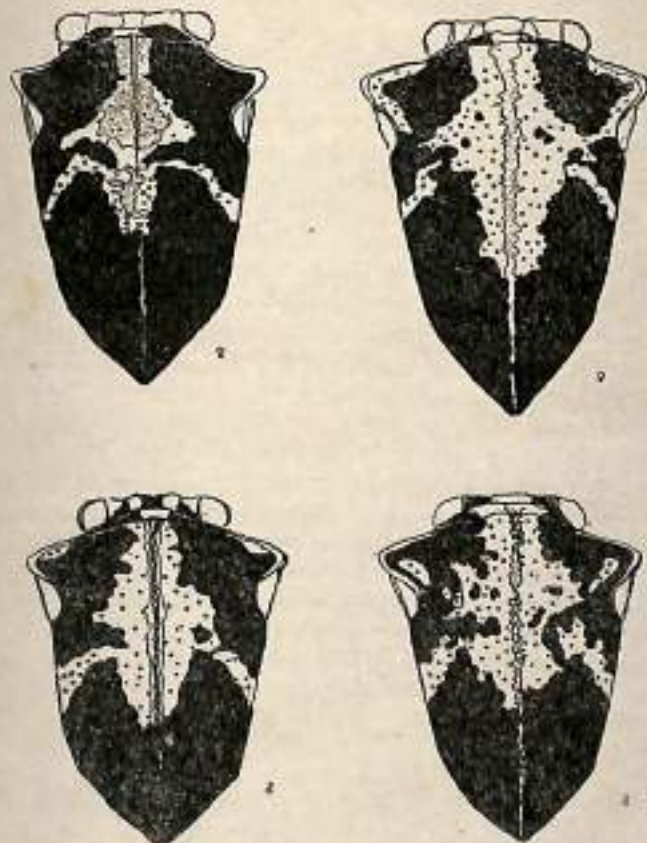
TEGMINA: Muestran claramente dos pseudocélulas discoidales, así como la posición fundamental de las tres venas principales (radio, media y cúbito) que en el lugar de la inflexión de las alas están separadas.

LAS PATAS: Son uniformemente de color amarillo-ocre.

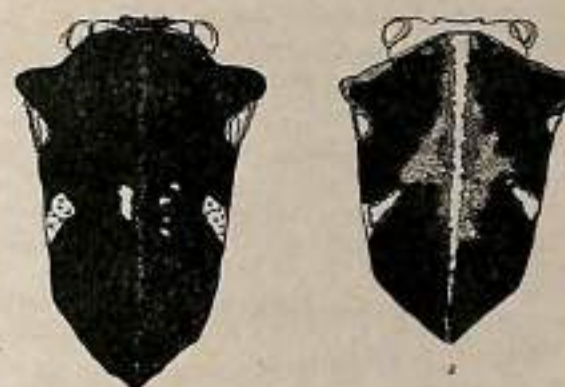
AEDAGUS: Con lóbulos muy complicadamente curvados, y característico por presentar dos filas de lóbulos perforados, una sobre otra en cada uno de los lados.

Tipo: ♂ + ♀; N° 8356, L. Richter; Universidad Nacional, Bogotá, Colombia. Localidad del tipo: Río Guayuriba (Intendencia del Meta); 380 metros sobre el nivel del mar; 9, II. 1941.

Esta especie fue recolectada sobre *Inga*, sp. y siempre junta con distintas hormigas, pero fuera de los hormigueros u otras construcciones, lo que produce, según lo dicho en la introducción, su gran variabilidad. (Véanse los diferentes dibujos). Esta vez encontramos estos membrácidos en las ramas

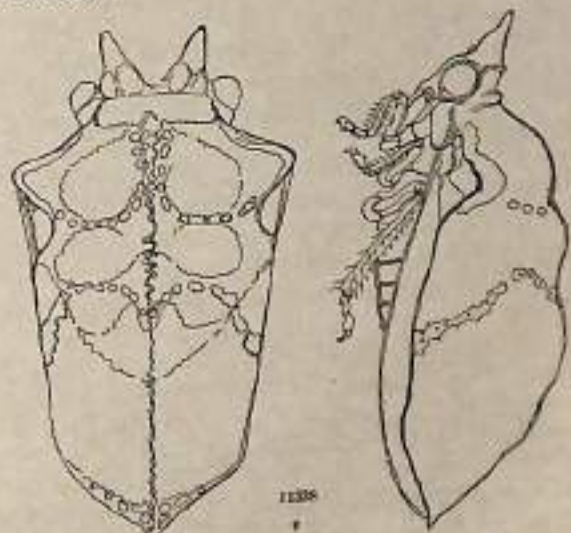


muy jóvenes en la parte más alta del árbol y no como en las otras especies de este grupo cerca de las raíces o en el tronco.



4). *Tragopa cornuta*, sp. nov.

Esta especie se distingue de *Tragopa corniculata* Stal, por el dibujo y la coloración de su apéndice pronotal, distintos pero constantes. De las especies *Tragopa culveri* y *Tragopa tonsilis* Richter, se distingue por la presencia de cuernos en la base de la cabeza.



APÉNDICE PRONOTAL: Longitud total: 5,31 mm.; anchura entre las puntas de los humerales: 3,0 mm.; anchura máxima detrás de los humerales: 2,7 mm.; en vista lateral el apéndice pronotal principia con una parte en forma de cuello, luego forma un arco con una doble ondulación, la primera de las cuales está más acentuada, y finalmente baja en línea recta hacia el ápex. Vista por encima: el apéndice pronotal forma basalmente una pieza en forma de cuello, los humerales resaltan poco y presentan un reborde. Detrás de los humerales el apéndice empieza a adelgazarse poco a poco hasta el descenso apical. Entre cada uno de los humerales y la carina media hay una elevación en forma de un segmento esférico. La carina media es claramente visible después de la parte basal en forma de cuello hasta el ápex ligeramente resaltante. En las partes abultadas del dorso la carina media es más patente y oscilando a ambos lados en forma de zigzag. Superficie con poros de diferente tamaño, brillante, sin pelos; vista interior: también la carina media bien visible, no hay carinas laterales.

Coloración fundamental: negro pardo, piezas del cuello de la base rojizo-pardo; en la parte anterior del apéndice pronotal paralela a la carina media una faja blanca (compacta o compuesta por puntos) la cual se dirige detrás de los segmentos de esfera a cada lado hacia el humeral. Detrás de la mitad del apéndice pronotal hay líneas blancas y oblicuas hacia arriba y hacia adelante. Pero después de llegar a la mitad de la altura vuelve en dirección apical y se une en una curva circular en el dorso. Este punto de reunión está situado más hacia cephalad que el nacimiento de la línea en los márgenes laterales. El espacio entre estas dos líneas transversales es de color rojizo-pardo. El fin apical lleva un número de puntos blancos muy variables en número y tamaño, pero también pueden faltar por completo.

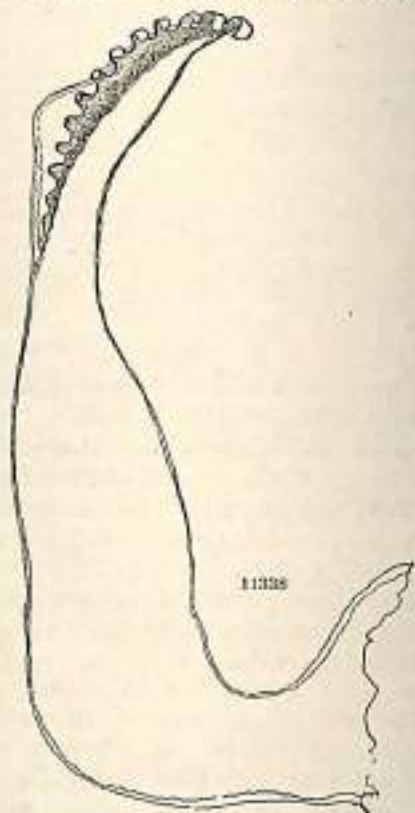
LA CABEZA: Basalmente presentan dos cuernos cónicos romos, cuya parte basal está distintamente abombada; genas bien visibles; antenas situadas en el plano de la parte frontal de la cabeza. La coloración es la misma que el color básico del apéndice pronotal. Manchas debajo de los ocelos y en el clipeo (amarillas); en las genas marginales manchas difusas de igual color. La superficie de la cabeza tiene hendiduras de bordes muy distintas de los poros del apéndice pronotal, son profundas y densas. Labrum y epifaringe descomensurablemente largos. Ocelos más próximos a los ojos compuestos que a la sutura epicraneal. Los ocelos están situados un poco por encima de los límites basales de los ojos.



TEGMINA: Una célula discoidal. Separación de la media y del cúbito especialmente clara. Tercera célula apical stylata.

AEDAGUS: Como en las especies anteriores extraordinariamente grande. El asta cephalad hinchada. Forma en general igual a la de las especies anteriores. El dibujo muestra la diferencia de la disposición, forma y número de los lóbulos laterales.

Tipo: ♂ + ♀, L. Richter, N° 11338; Universidad Nacional, Bogotá, Colombia; localidad del tipo: Río Guayuriba (Intendencia del Meta), 450 metros sobre el nivel del mar. 27. VI. 1942.



Todos los animales fueron capturados por el autor en distintos lugares de los Llanos Orientales, y se encontraban siempre en leguminosas (*Inga* y *Coccolocasia*, sp. sp.) Los ejemplares encontrados en la última clase de plantas tiene el colorido más claro. El color fundamental, gris plateado, corresponde enteramente al color de la corteza de esta planta habitáculo. Sin embargo el dibujo de las líneas del apéndice pronotal es siempre igual; solamente el ápex lleva un mayor número de manchas claras, las que también ocupan por lo tanto una mayor superficie, es decir, se extienden casi hasta la mitad del apéndice. Los animales viven siempre cerca del suelo; en un caso se hallaron un poco dentro de éste en una excavación que las hormigas habían hecho alrededor de la raíz de la planta habitáculo. No se pudo observar si saltan o vuelan. En las especies antes descritas el macho se distingue de la hembra especialmente por su tamaño que es más reducido, pero no por su coloración o dibujo.

## STUDIES IN NEOTROPICAL MALLOPHAGA (VII)<sup>(1)</sup>

GONIODES AND ALLIED GENERA FROM GALLINACEOUS HOSTS.

M. A. CARRIKER, JR.

Field Representative,  
Smithsonian Institution, United States National Museum, Washington.

The present paper is a report on certain genera of Mallophaga from the Gallinaceous hosts of the New World, almost entirely neotropical, and is based principally on the collections of the author, but also includes specimens which are the property of the U. S. National Museum, and others loaned to the author by Col. Meinertzhagen and Dr. G. H. E. Hopkins. Mention is made under each species as to the source of the material.

Unfortunately the material available for this report has been much too fragmentary to enable the author to arrive at definite conclusions covering some groups, but it will at least serve as a groundwork for future research.

I may, perhaps, be criticized by some of the workers in this group of insects, for excessive splitting up of existing genera, but I believe that the facts in all cases have warranted this procedure. It will be noted that I have erected *no monotypic genera*, all being represented by a goodly number of species and subspecies, which invariably are very homogenic, and are always parasitic on closely related genera or families of birds.

I am convinced that it is only by assembling and studying a large amount of material from a certain family, or group of closely related families of hosts, that we can arrive at anything like a comprehensive idea of the systematic position and relationships of their parasites. There are still very many species, and not a few genera, of the New World Gallinaceous birds from which no Mallophaga have been recorded, and until many of these gaps have been filled we cannot get a true and complete picture of their parasites.

As in previous papers of this series, all measurements are in millimeters, and all drawings were prepared by the author.

In conclusion I wish to caution most strongly against the acceptance of Mallophagan records from hosts where there can be any doubt of their authenticity. Straggling in the game bag, or on the collector's skinning table have been, and still are the greatest source of error and confusion, as I can say from my own experience. Whenever I find among my material specimens attributed to a host which are at variance from our knowledge of the parasites of that host, genus or family of such hosts, I always check over the species of birds collected on that day to see if there was not some

other bird to which such aberrant parasite could belong, and by so doing almost invariably locate the true host.

However, to do this intelligently requires a fairly broad knowledge of the type of Mallophaga which may safely be attributed to any given host. Fortunately we have now reached the point in our study of the Mallophaga when we can safely say that certain genera of Mallophaga are parasitic *only* on certain families of avian hosts, or that a certain "type" of species of a genus is found only on certain birds.

A most unfortunate case in point came to my attention in a recent paper on Venezuelan Mallophaga, where a species of *Philopterus* and *Brüelia* were attributed to parrots; a true parrot louse was recorded from *Cacicus cela*, etc. Also in the same paper many specimens of Mallophaga were iden-

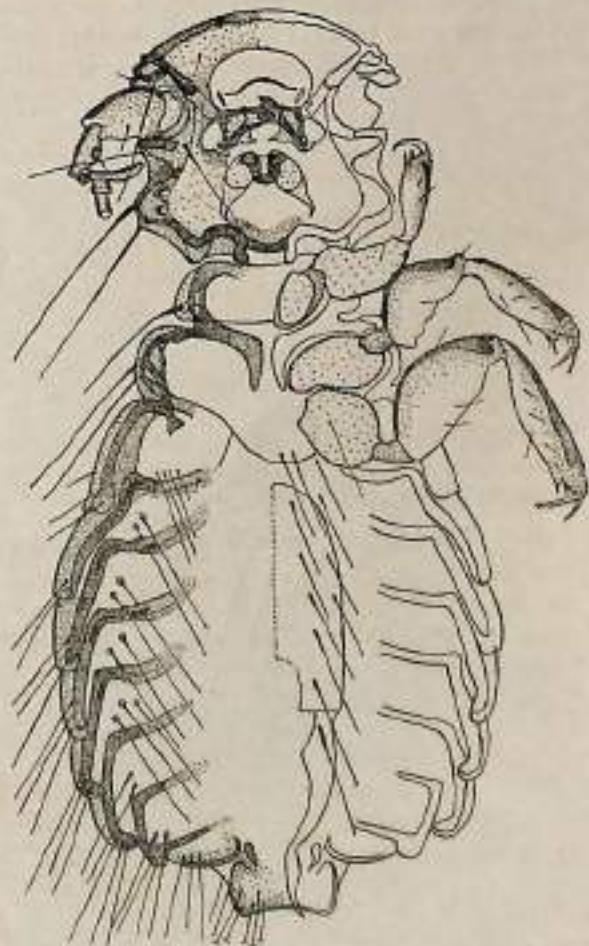


Fig. 1.—*Goniodes colombianus colombianus* ♂

(1) Parts V and VI of this series, treating the Liposoid forms from the New World Galliformes, appeared in the December 1944 and March 1945 issues of the *Revista Brasileira de Biologia*, Rio Janeiro.

tified as species which had been described from an entirely different species of host, just because there was a superficial resemblance between the two, and species described by previous authors were placed in synonymy for the same reason, and without ever having seen a specimen of them, while another species described by one of the old authors, was redescribed and figured from specimens taken on quite a different host, although from the same family. Such work only adds to the existing confusion, instead of attempting to bring some order out of the chaos in which the systematics of the Mallophaga have remained for so many years.

GONIODES NITZSCH, 1818.

*Goniodes colombianus colombianus* new species.

Types.—Male and female adults, from *Colinus cristatus decoratus*, collected by the author at Codazzi, Dept. Magdalena, Colombia, March 12, 1942 (in U. S. Nat. Mus.)

Diagnosis: Distinguished at a glance from *G. ortygus* Denny, also taken on *Colinus*, by the strikingly different male genitalia, and from *G. mamillatus* Rudow, which it resembles superficially, by the same character.

It differs from *ortygus* in having the frons much more flattened, with all segments of the antennae more slender, and segment I much longer; the head is shorter and proportionately narrower at the temples (in *ortygus* the temples are wider than frons, in *colombianus* equal); the sharp angles at sides of occiput extend beyond the posterior margin of the "neck" in *ortygus*, but not in *colombianus*.

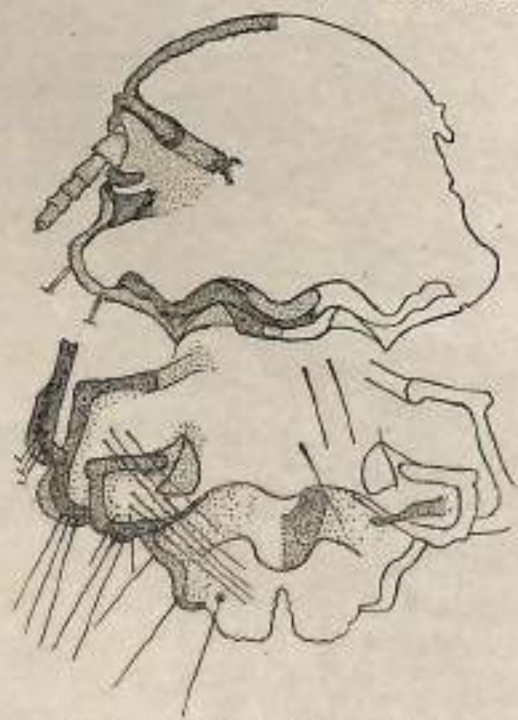


Fig. 2.—*Goniodes e. colombianus* ♀ (Head and apical segments of abdomen). (Scale: 1 space = 2 mm.)

*nus*; the arrangement and shape of the chitinous bands of the thorax also differ, as well as those of the pleurites; the abdominal chaetotaxy differs, as well as the shape of the last two abdominal segments.

The most striking difference, however, between the males of *ortygus* and *colombianus* is the male genitalia, that of *ortygus* consisting of a long, attenuated basal plate, chitinized along the sides and open medially, tapering apically and ending in two slender points. These slender points seem to be a continuation of the basal plate itself, or are very closely fused to it, while there are no apparent traces of endomera.

The females of the two species are not so easily distinguished, but that of *ortygus* has the same circular frons as the male, while in *colombianus* it is flatly rounded. There are the same proportions between width of frons and temples, but the head is larger in *ortygus* (.67 by .76 against .50 by .608); the shape of the pleurites also differs, but the last abdominal segment is the same.



Fig. 3  
*Goniodes e. colombianus*  
♂ Genitalia  
(Scale:  
1 space = 1 mm.)

From *mamillatus* the male is distinguished at a glance by the genitalia, while the head in *colombianus* is smaller and the frons more flattened, with the frons wider than the temples in *mamillatus* and

equal in *colombianus*. The females may be separated on size and proportions of head, shape of thoracic segments, and shape of terminal abdominal segments, as well as the shape of the clavi (Clay, 1940, p. 60).

Measurements of the types:	male		female		
	length	width	length	width	
Body . . . . .	1.55		1.76		
Head {	frons . . . . .	.46	. . . . .	.51	
	temples . . . . .	.456	.467	.50	.608
	occiput . . . . .	.456	. . . . .	.50	. . . . .
Prothorax . . . . .	.119	.337	.12	.347	
Pterothorax . . . . .	.26	.475	.27	.498	
Abdomen . . . . .	.90	.79	1.04	.89	
Antennae . . . . .	.315	.087	.206	.054	
Basal plate . . . . .	.41	.24			
Paramers . . . . .	.37	.206			
Endomera . . . . .	.26	.122			
C. I. . . . .	1.01 and 1.02		1.02 and 1.21		

*Goniodes colombianus latafasciatus* new subspecies.

Types.—Male and female adults, from *Colinus cristatus leucotis*, collected by the author at Ayacucho, Santander N. Colombia, June 3, 1943 (in U. S. Nat. Mus.)

Diagnosis: While close to *colombianus*, this race is easily distinguished from the nominate form by the wider pigmented bands throughout the whole body.

Especially noticeable is the greater width of the bands along the outer edge of the first three segments of the antennae, the clypeal and antennal bands, as well as those bordering the legs and those of the pleurites. The clavi are also very different. In *colombianus* the clavi are unusually large, while in the present form they are barely distinguishable, being reduced to a slight flattened protuberance.



Fig. 4  
*Goniodes colombianus*  
*latafasciatus* ♂

Any difference in the structure of the last two abdominal segments are too slight to be worthy of mention, but the male genitalia, while of exactly the same type, differ considerably in details, as may be seen from the accompanying figures.

There is a considerable difference in size and also in proportion of the various body segments. The whole insect is larger in both sexes (♂: 1.68 by .97 against 1.55 by .79; ♀: 2.08 by 1.15 against 1.76 by .89). There is but little difference in size and proportion between the heads of the males, but in the females it is considerable (.586 by .716 against .50 by .608); the abdomen is also much larger in the female of *latafasciatus* (1.32 by 1.15 against 1.04 by .89).

The male genitalia differ but little in size between the two races; the basal plate is longer, but narrower in *latafasciatus*, while the paramers and endomera are actually smaller. (See measurements).



Fig. 5  
*Goniodes colombianus*  
*latafasciatus*  
(♀ Genitalia)  
(Scale:  
1 space = 1 mm.)

Measurements of the types:	male		female		
	length	width	length	width	
Body . . . . .	1.68		2.08		
Head {	frons . . . . .	.498	. . . . .	.608	
	temples . . . . .	.477	.49	.586	.716
	occiput . . . . .	.49	. . . . .	.586	. . . . .
Prothorax . . . . .	.13	.337	.13	.369	
Pterothorax . . . . .	.26	.48	.30	.542	
Abdomen . . . . .	1.00	.966	1.32	1.15	
Antennae . . . . .	.38	.098	.27	.065	
Basal plate . . . . .	.43	.195			
Paramers . . . . .	.35	.174			
Endomera . . . . .	.25	.115			
C. I. . . . .	1.02 and 1.00		1.04 and 1.05		

*Goniodes nebraskensis* new species.

Types.—Male and female adults, from *Pedioceetes phasianellus campestris*, collected by the author at Sioux County, Nebraska, U. S. A., June 23, 1901 (in coll. of the author).

Diagnosis:—In the present species we have a much larger insect than *colombianus*, but the male has the same squarish head, flatly rounded frons

and shape of temples, so characteristic of *colombianus*. The thoracic segments are also very similar in shape, but the legs are quite different, especially the 2nd. and 3rd. femora, which are almost unique. The first three segments of the antennae are also different, the first being short and elongated oval, the 2nd. thickened basally and tapering apically (in *colombianus* it is thickened medially), while the 3rd. segment is narrowest between the articulation of the 4th. and the tip. The structure of the abdominal sclerites is somewhat uncertain, but seems to be as follows: The pleurites are rather wide, with the inner portion faintly pigmented, and the usual hook-shaped bands along the outer and anterior margins; inside of the pleurites are what seem to be tergites, also faintly pigmented, widely separated medially, and slightly overlapped by the pleurites. This structure is the same in both sexes.

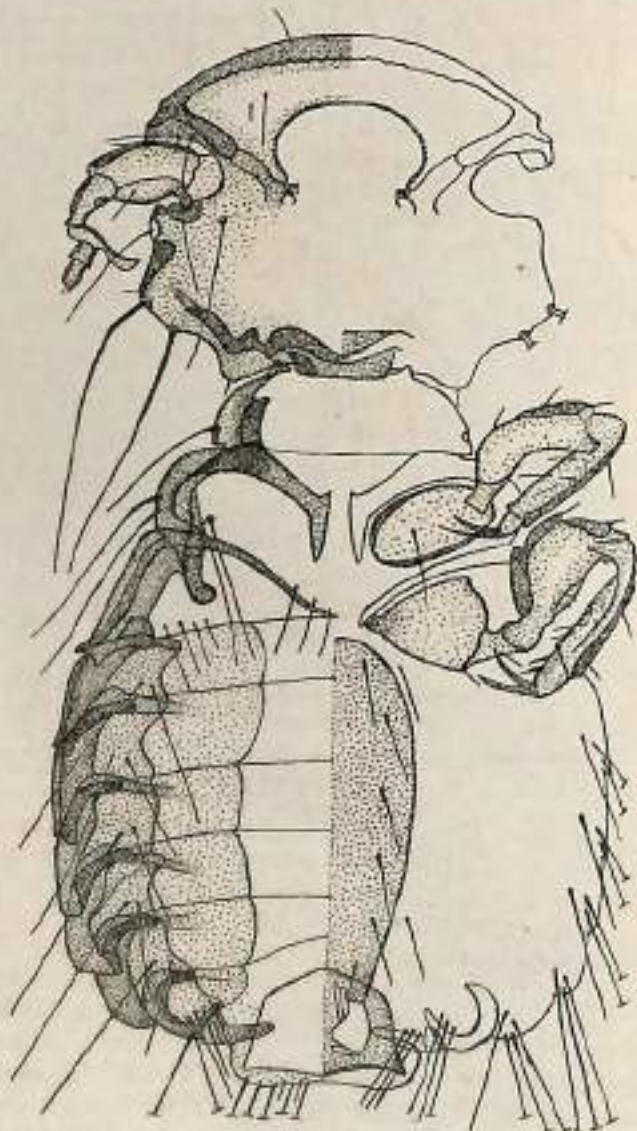


Fig. 6.—*Goniodes nebraskensis* ♂  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The ♂ genitalia seem to be quite distinct, with a long, broad basal plate, and comparatively small

paramers and endomera. The paramers are short and broad, but with a narrow appendage attached at their tips, which is folded inward at right angles; the endomera is a complicated series of rods and curving plates, and I am not positive that they are correctly delineated in the figure.

The chaetotaxy of the head and thorax is simple and fully shown in the figures, but that of the abdomen is more complex, most all of the marginal hairs of the pleurites being ventral (See right side of figure), while there are two dorsal hairs on inner, posterior portion of the pleurites in segments II to VI, and with four in I and VII. There is a strong sexual dimorphism of the head, that of the ♀ being much larger, with the temples much wider and the frons more rounded; the thorax is almost equal in size, the abdomen much longer in the ♀ but of the same width. The structure and chaetotaxy of the last abdominal segment is very different in the female, and seems to be distinctive.

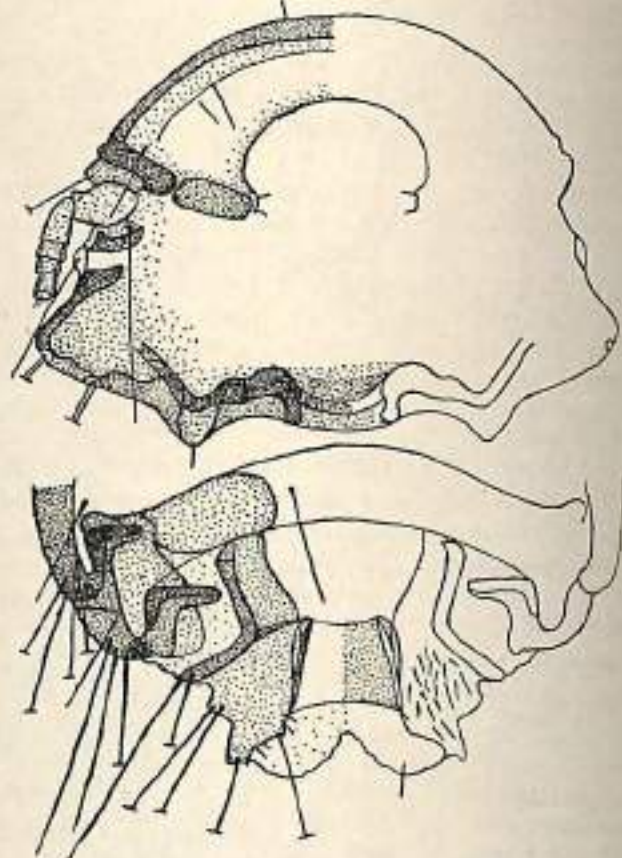


Fig. 7.—*Goniodes nebraskensis* ♀  
(Head and apical abdominal segments)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

It would appear that this species is closely related to *G. merriamus* Packard, which was described from a single male. According to Packard's rather meager description and figure, the two species agree very closely in shape of head, thorax and abdomen, although the present species is much smaller, if we take Packard's measurement of .10 inch for the length of the male of *merriamus*. How-

ever I am inclined to doubt the correctness of this measurement.

Miss Clay states that since *merriamus* is of the *colchici* type (1940, p. 48), that it may possibly have been a straggler from some introduced species of pheasant, such as *Phasianus colchicus*. However Miss Clay fails to take into consideration that at the date on which *merriamus* was collected, it is very doubtful if there were any introduced pheasants in the United States west of the Alleghany mountains. From my personal knowledge I am sure that there were none west of the Missouri River as late as 1900.

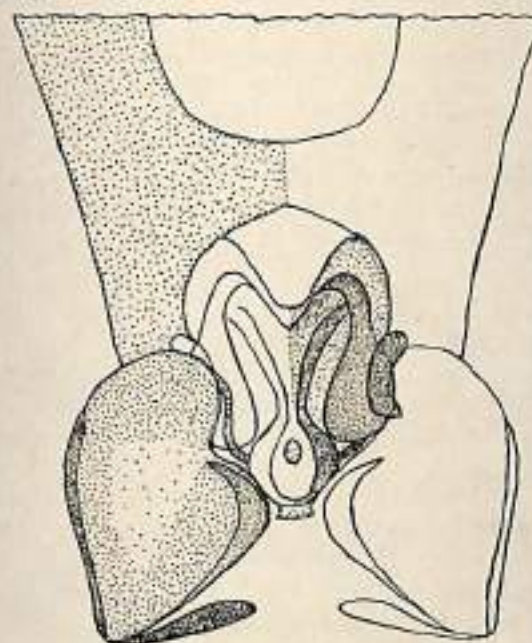


Figura 8.—*Goniodes nebraskensis*  
(♂ Genitalia). (Scale: 1 space = 2 mm.)

Also, since we have in *nebraskensis* the same type of *Goniodes* as *merriamus*, taken from a freshly killed specimen of a closely related host in western Nebraska, it seems that there can be no further reason to doubt the validity of Packard's host record.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.79		2.08	
Head {	frons . . . . .	.64	. . . . .	.66
	temples . . . . .	.63	. . . . .	.80
	occiput . . . . .	.608	. . . . .	.64
Prothorax . . . . .	.16	.41	.16	.434
Pterothorax . . . . .	.26	.61	.27	.586
Abdomen . . . . .	.945	.88	1.19	.88
Antennae . . . . .	.41	.11	.25	.062
Basal plate . . . . .	.61	.25		
Paramers . . . . .	.11	.143		
Endomera . . . . .	.087	.076		
C. I. . . . .	1.01 and 1.03		1.00 and 1.21	

***Goniodes lagopi greenlandicus* new subspecies.**

Types.—Male and female adults, from *Lagopus mutus reinhardi* collected by Harry Lance on Jen-

sen Island, Melville Bay, Greenland, July 23, 1934 (In coll. of author).

Miss Clay has recorded *G. lagopi* (Linné) from three species and three subspecies of *Lagopus*, ranging from Esthonia to Greenland and northern Canada. The three males and four females here discussed which were taken on *L. mutus reinhardi* at Melville Bay, seem to me to be subspecifically distinct from *lagopi* as described and figured by Miss Clay from a specimen collected in Esthonia, which was selected as a typical specimen of the species.

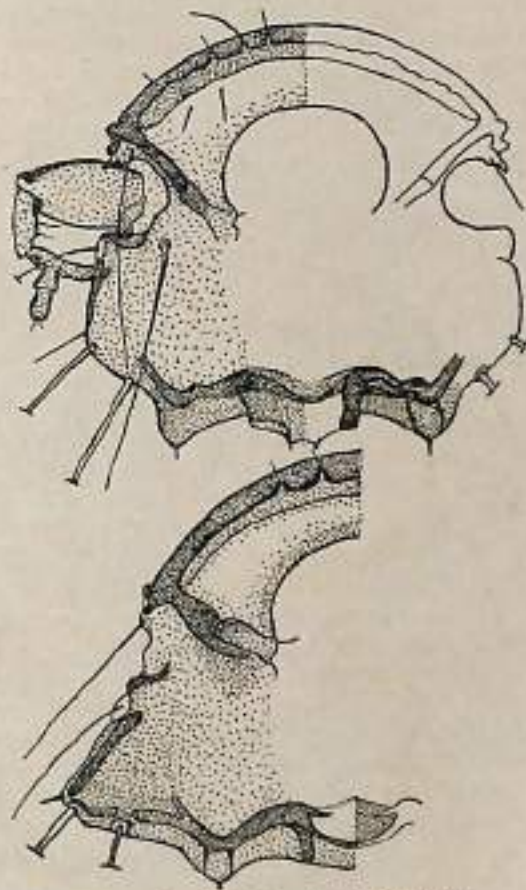


Fig. 9.—*Goniodes lagopi greenlandicus*  
(♂ Head)  
(Same ♀ — Head)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

**Diagnosis.**—The male genitalia are almost exactly the same as Miss Clay's figure for *lagopi*, but the shape of the head in the male is very different, it being of the same squarish type as in *colombianus* and *nebraskensis*, the temples being but .01 mm. wider than the frons; the frons itself is flattened in the figure of *lagopi*, but in *greenlandicus* it is strongly arched; the clavi in the male are rather long, very slender, and with a hair on the inner edge at base; in the female they are obsolete, merely a slight swelling, on which is set a long, strong hair. Segments I and II of the antennae are considerably longer; the antennal bands extend almost to the anterior condoyle of the mandibles, and differ in the sexes (See figs.); the occipital band is



much wider, and of different pattern, while there is a wide, deeply colored area along the inner side of the clypeal band not indicated in the figure of *lagopi*. The shape and chaetotaxy of the last three

abdominal segments of *greenlandicus* agree very closely with the female figure of *lagopi*, although the exact position of some of the hairs is not quite the same.

Measurements: (maximum and minimum of 3 ♂♂ and 3 ♀♀).

	males		females	
	length	width	length	width
Body	1.76 — 2.08		2.17 — 2.30	
Head	frons	.59 — .63	.65 — .694	
	temples	.586 — .65	.62 — .65	.673 — .738
	occiput	.564 — .63		.66 — .705
Prothorax	.174 — .195	.435 — .477	.165 — .195	.47 — .49
Pterothorax	.26 — .29	.55 — .67	.26 — .28	.61 — .65
Abdomen	.955 — 1.03	.84 — 1.00	1.24 — 1.39	.865 — .89
Antennae	.395 — .415	.10 — .11	.24 — .26	.065 — .097
Basal plate	.55 — .58	.20 — .22		
Paramers (type)	.14 —	.18		
Endomera (type)	.16 —	.096		
C. I. (frons)	.94 to 1.00		1.26 to 1.27	
C. I. (temples)	.95 " 1.06		1.26 to 1.30	

**Colinicola** new genus.

Genotype, *Goniodes numidianus* Denny.

*G. numidianus* Denny was placed by Miss Clay under *Lagopococcus*, in her revision of that genus (P. Z. S., London, July, 1938, p. 197), but with the remark that it did not closely resemble any of the *Lagopococcus*, but was apparently nearest to *L. docophoroides* (Piaget) from *Lophortyx californica*, and that she had seen no female of it.

Miss Clay further stated that a comparison of Denny's types with Mc. Gregor's description and figure of *Lipcurus aberrans*, and with specimens of that species from *Colinus virginianus* subsp., proves beyond a doubt that Mc. Gregor's species is a pure synonym of *Goniodes numidianus* Denny, and that the true host of the species is *Colinus virginianus*.

I have a fine pair of this interesting species taken on *Colinus v. virginianus*, collected at Guntersville, Alabama. A careful study of this pair, in connection with three closely allied forms taken on *Colinus c. cristatus*, *C. cristatus decoratus* and *C. cristatus leucotis* from Colombia, S. A., seem to prove conclusively that they are not congeneric with *Lagopococcus* Waterston, even as amplified by Miss Clay, and I herewith propose the genus *Colinicola* for their reception.

Description of genus: Medium sized species with head larger, longer than wide, with more or less circumfasciate frons, rounded or slightly flattened temples; highly dimorphic antennae, pronounced trabeculae in both sexes; clypeal, antennal and occipital bands well developed, but the last not reaching to the occiput; pharyngeal sclerite and gland and occipital signatura well developed; clypeal and post-antennal sutures apparently absent in both sexes. Prothorax well developed, with rounded sides; pterothorax small, wider posteriorly, but no longer than prothorax. Abdomen of nine segments,

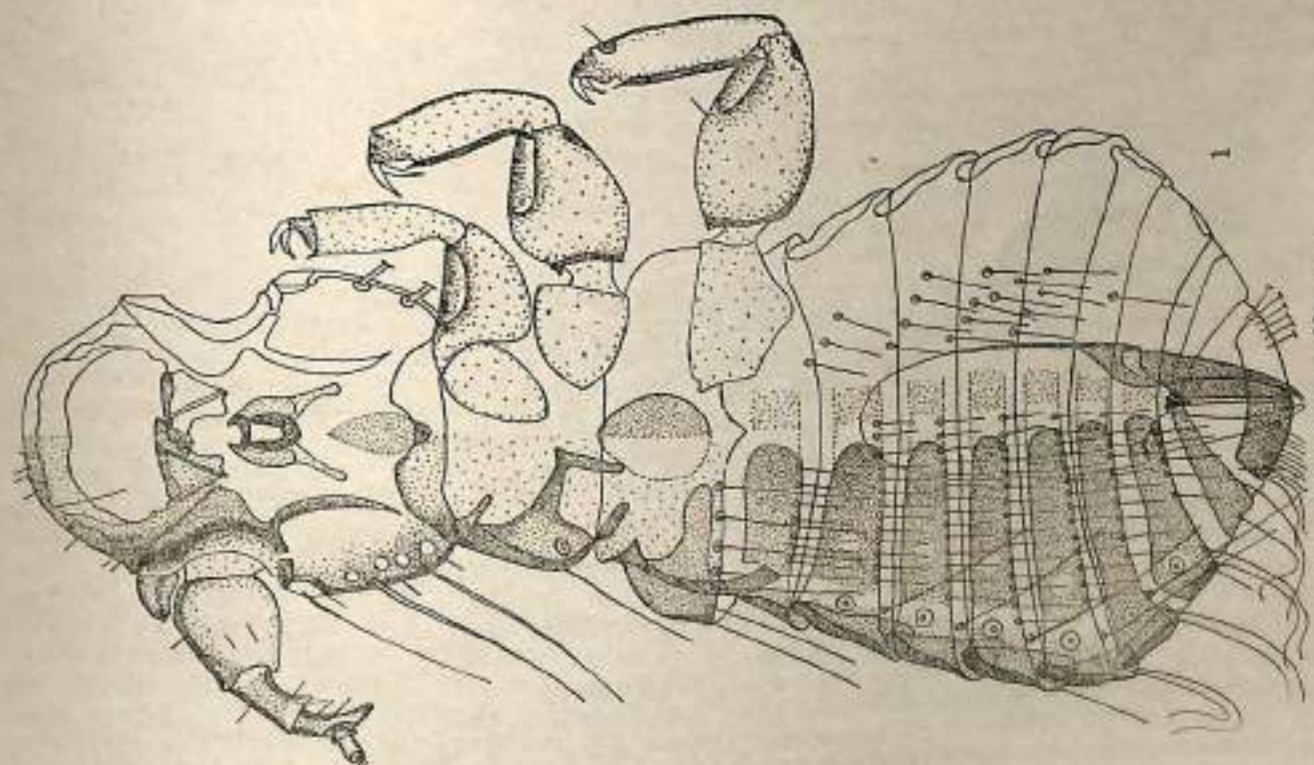
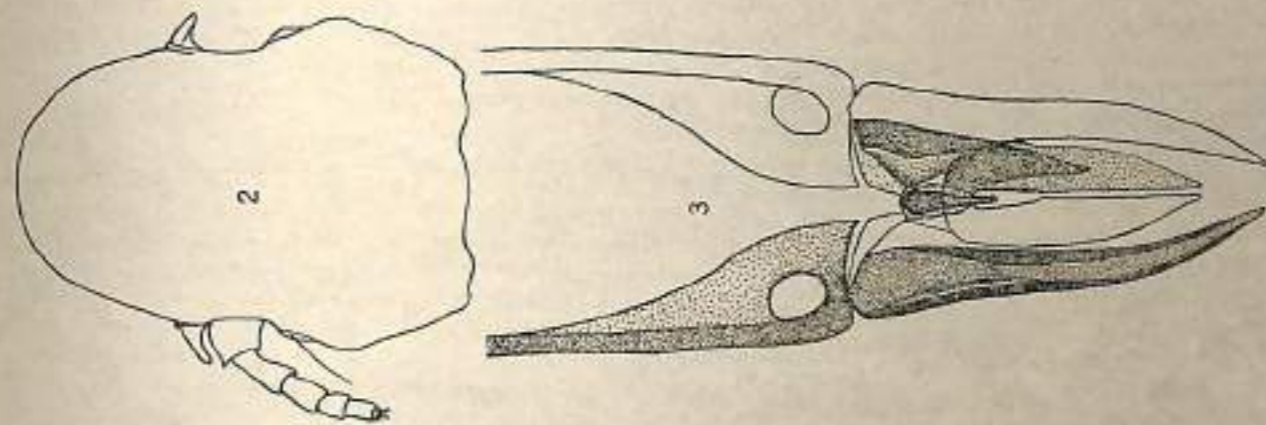
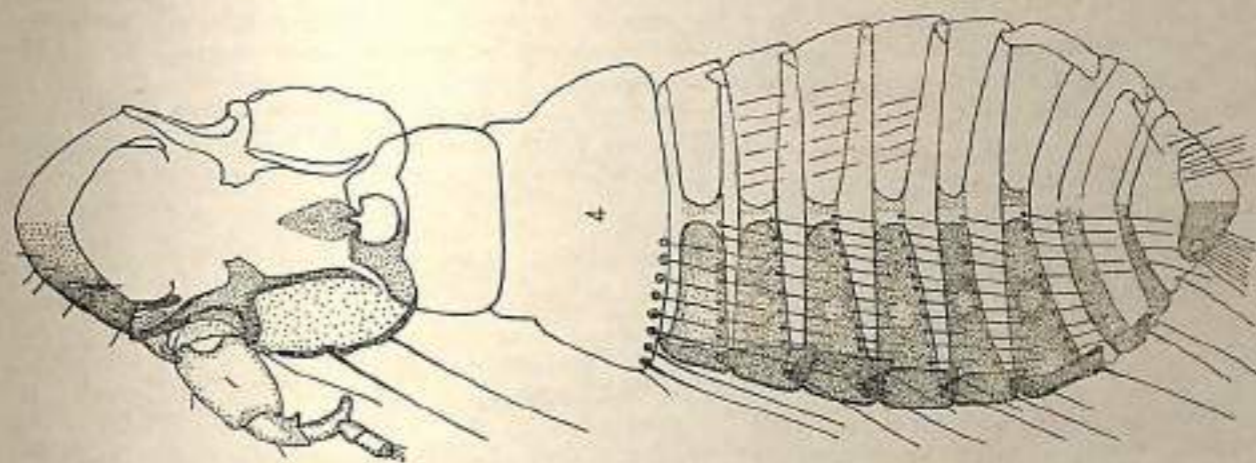
short and oval in both sexes; pleural plates normal, with deeply re-entrant heads; tergal plates well developed and separated medially, slightly in ♂, more widely in ♀. Male genital armature massive; basal plate large; both paramers and endomeral plates strongly developed, strongly chitinized and deeply pigmented, the latter as wide, and nearly as long as the former; penis small and short, lying between the bases of the endomeral plates.

In the male antennae the 1st. segment is much enlarged, but without appendage; both 2nd. and 3rd. segment well developed and both with a hook at distal end (less in 3rd.); 4th. and 5th. small. In the female segment 1 is somewhat thickened, but short; the 2nd. is the longest, while the remainder are subequal and rather short.

In my opinion this genus is closer to *Uculotogaster* Carriker (equals *Gallipeurus* Clay) than to *Lagopococcus* Waterston, although it differs strongly from both.

The appearance and structure of the head and thoracic segments in both sexes are strikingly similar to *Uculotogaster heterographus* (Giebel), genotype of *Uculotogaster*, whose host is the domestic fowl, but the male genitalia is entirely different, being probably much closer to *Lagopococcus*, but not at all similar, as well as the relative size, shape and chaetotaxy of the abdomen, and the structure of the abdominal sclerites in the male.

In *Colinicola* the abdomen is very similar in size and in shape in the two sexes, and is proportionately much smaller than in *Uculotogaster*. *Colinicola* differs from the genotype of *Lagopococcus* in the following characters: Strongly dimorphic antennae; absence of clypeal and post-antennal sutures; size and shape of prothorax; entirely different type of abdominal chaetotaxy, and lastly in the type of the ♂ genitalia.



Colinicola numidianus ♀

Colinicola numidianus (♀ Head, ♂ Genitalia)

Fig. 31 Colinicola numidianus ♂

**Colinicola numidiana** (Denny).

*Goniodes numidiana* Denny, Anop. Brit., 1842, p. 163; pl. XIII, fig. 7 (Host: *Numida meleagris domestica*).

*Liperus aberrans* Mc. Gregor, Psyche, Vol. XXIV, N° 4, 1917, p. 112; pl. VII, fig. 1 (Host *Colinus virginianus texanus*).

*Lagopocus numidianus* (Denny), Clay, P. Z. S. London, Vol. 108, Pt. 2, 1938, p. 197.

Denny's description of this species is not very illuminating, but nevertheless it agrees with my male from *Colinus v. virginianus* in every particular except the shape of the pterothorax. His statement that the "base (is) subangular" does not agree with my specimens, which have this segment flatly rounded on the posterior margin, but with a small, rather sharply angulated median projection, as also do the closely related forms from Colombian species of *Colinus*, but without the median angulation. His figure, except for the detail above mentioned, clearly represents a species close to the ones before me, while other evidence seems to prove them to be the same.

Mc. Gregor's description of *Liperus aberrans* is much better, and also agrees with my specimens. His measurements of the male "R", while not exactly the same, are very close, especially for the head and pterothorax (head, .619 × .532 against .63 × .532; pterothorax, 24 × .608 against .26 × .61). There is a considerable discrepancy between his measurements for the prothorax and mine, but this may be due to a distortion in my specimen, since the female agrees very closely in this respect with his figures (.21 × .37). The abdominal measurements may be disregarded, since they are often unreliable.

Therefore I think that we are safe in assuming that my pair of specimens are precisely the same as Mc. Gregor's, even subspecifically, although their host was a different race of *Colinus virginianus*. Moreover, since the specimens from three different subspecies of *Colinus* from Colombia are not strikingly different from the Alabama pair, I feel safe in making this assertion.

The figure of the male of *C. numidianus* herewith presented shows in considerable detail the structure and chaetotaxy of the species, so that a detailed description seems superfluous. In Mc. Gregor's description certain hairs on head and body are mentioned which seem to be absent from my specimen, but since it was recently demounted, cleared and remounted, these hairs may very easily have been lost. He also mentions the fact that segment 2 of the antennae is hooked at the distal end, but less so than in the 3rd., as shown in my figure. In my male the tips of both paramers have been broken off, so that their length, as given in the table, may not be exactly correct. In all of the Colombian specimens of the species they have slender, acumi-

nate tips, and I have so delineated them in my figure of *numidianus*. The ♂ in my possession also has the tip of the abdomen (last four segments) somewhat distended. I have corrected this in the figure, as near as possible, but in the measurements given no correction has been made, so that the abdomen may not be actually more than .96 mm.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.97		2.06	
Head {	temples . . . . .	.63	.456	.63
	frons . . . . .	.63	.532	.52
Prothorax . . . . .	.28	.435	.24	.38
Pterothorax . . . . .	.26	.61	.24	.575
Abdomen . . . . .	1.01	.91	1.17	.88
Antennae . . . . .	.42	.14	.28	.068
Basal plate . . . . .	.49	.23		
Paramers . . . . .	.32	.18		
Endomeral plates . . . . .	.26	.11		

**Colinicola subtenuis subtenuis** n. sp.

Types.—Male and female adults, from *Colinus cristatus decoratus*, collected by the author at Casacará, Dept. Magdalena, Colombia, May 18, 1942 (types in U. S. Nat. Museum).

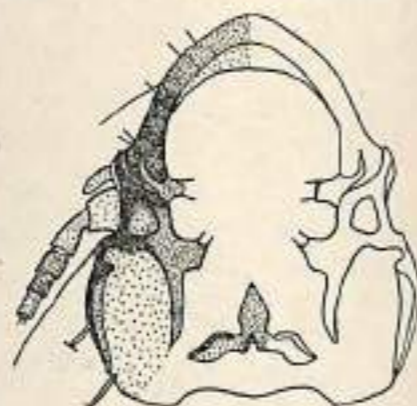


Fig. 11  
*Colinicola subtenuis subtenuis*  
(♀ Head)  
(Scale:  
1 space = 2 mm.)

**Diagnosis.**—About the same length as *C. numidiana*, but very much slenderer in all body segments (See table of measurements); the head is not only more slender, but has the frons elliptical in shape instead of rounded, while there is considerable sexual dimorphism in the shape of the head, that of the female being much wider at the temples than at base of trabeculae. The unpigmented pustules along the border of the temples in *numidiana* are absent in this species; the pleural plates are wider and are uniformly pigmented, except for a very narrow border; the long, pustulated hair just inside the pleural plate, posterior to the tergite, on segments II to VII is absent in *subtenuis*, but is replaced by a shorter, less conspicuous hair on the posterior margin of the pleural plate, towards the inner corner; the chaetotaxy of the abdominal, sternal plates is also different (See figures).

The species may be separated from *numidiana* at a glance, by the shape of the head and the narrow thorax and abdomen, but the genital armature is very similar, the principal difference being the narrower, differently shaped basal plate and shorter endomeral plates, with narrower basal portion, also the shape of the basal portion of the paramers (See figure).

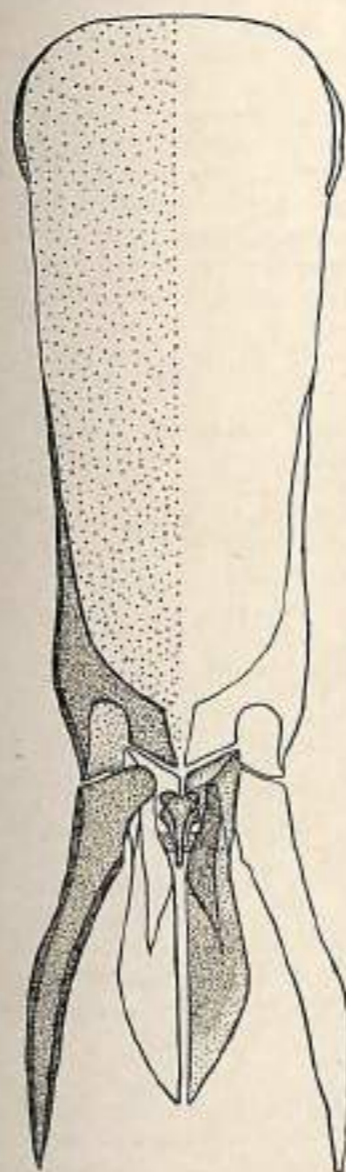


Fig. 12  
*Colinicola subtenuis subtenuis*  
(♂ Genitalia)  
(Twice the magnification of fig. of body)

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.65		1.80	
Head {	frons . . . . .	.326	.38	
	temples . . . . .	.54	.42	.59
Prothorax . . . . .	.16	.29	.16	.30
Pterothorax . . . . .	.195	.445	.195	.435
Abdomen . . . . .	.846	.53	.93	.70
Antennae . . . . .	.34	.098	.23	.054
Basal plate . . . . .	.575	.24		
Paramers . . . . .	.326	.15		
Endomeral plates . . . . .	.28	.09		
C. I. . . . .	.60 and .78		.644 and .754	



Fig. 13  
*Colinicola subtenuis similis*  
(♂ Genitalia penis)  
(Four times magnification of genitalia)  
(Scale:  
1 space = 4 mm.)

The genital armature differs in detail from both *subtenuis* and *numidiana*, with the distal portion of the basal plate similar to that of the latter, but the plate itself is very much shorter, being but little more than half the length of that plate in both *numidiana* and *subtenuis*. The endomeral plates are heavier and longer than in either of the other two forms, and with the paramers of different shape basally. In the female the tergal plates are wider (longitudinally) than in the other two forms, nearly filling the segment, but are widely separated medially; the pleural plates resemble those of *numidiana* rather than of *subtenuis*.

Unfortunately the bodies of the males of this race are in poor condition and cannot be intelligently compared with those of the other two forms, as to detailed structure of sclerites or chaetotaxy. When well prepared material can be studied it is possible that they will prove to be specifically distinct from *subtenuis*.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.74		1.97	
Head {	frons . . . . .	.358	.597	.373
	temples . . . . .	.456		.445
Prothorax . . . . .	.195	.315	.19	.326
Pterothorax . . . . .	.195	.48	.195	.49
Abdomen . . . . .	.92	.76	1.11	.759
Antennae . . . . .	.337	.11	.25	.065
Basal plate . . . . .	.282	.195		
Paramers . . . . .	.315	.16		
Endomeral plates . . . . .	.302	.098		
C. I. . . . .	.69 and .877		.625 and .745	

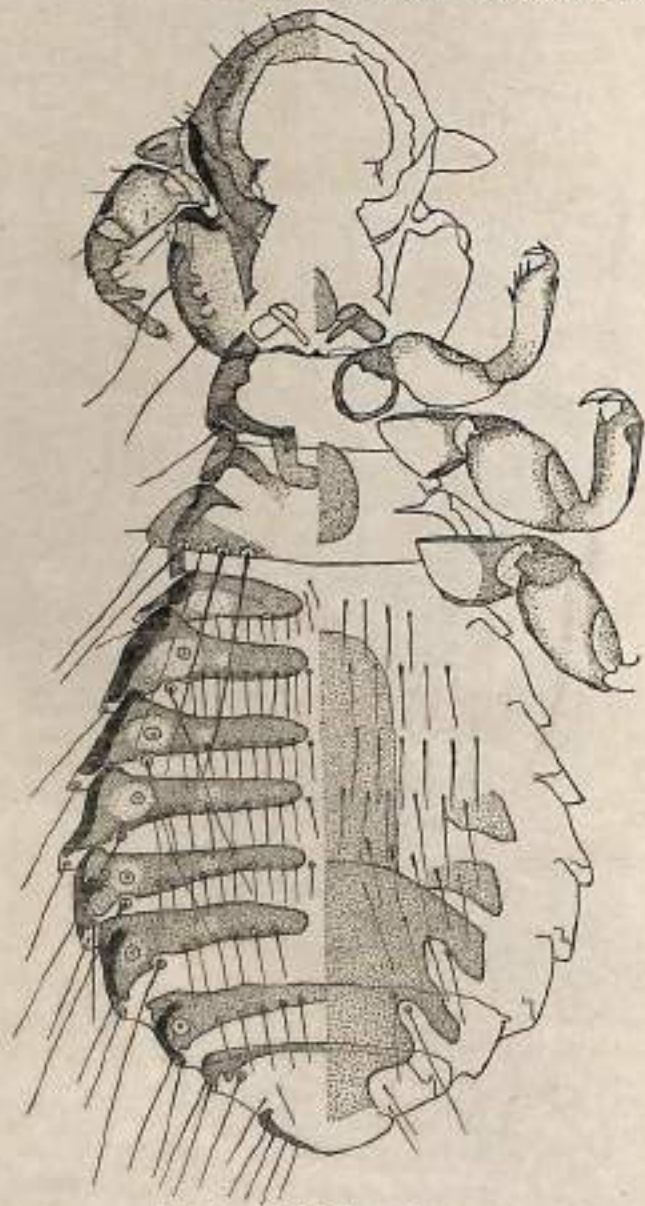


Fig. 14.—*Colinicola opima* ♀

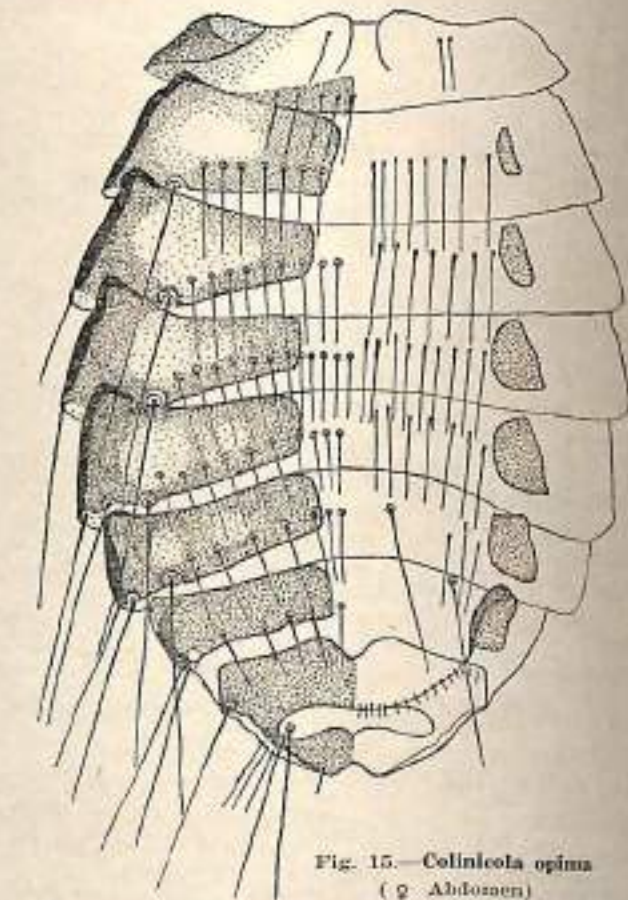


Fig. 15.—*Colinicola opima* (♀ Abdomen)

The pterothorax is very differently shaped from that of both *numidiana* and *subtenuis* (See figures), and like *subtenuis* and *similis* lacks the median angulation of *numidiana*. The abdomen is close to that of *numidiana* in shape and size, although the pleural plates are narrower, while the tergites are also narrower (longitudinally), more tapering towards their inner end, and have fewer hairs along the posterior margin.

The sternal plates are somewhat differently shaped in the three species. In the male figure of *opima*

#### *Colinicola opima* new species.

**Types.**—Male and female adults, from *Colinus cristatus leucotis*, collected by the author at Ayacucho, Santander N., Colombia, June 3, 1943 (in the U. S. Nat. Mus.)

**Diagnosis.**—Closer to *numidiana* than to *subtenuis* in its larger size, wider head, thorax and abdomen, but with the genital armature nearer to that of *subtenuis*.

The head is of the same width as in *numidiana* at both the frons and temples, and of practically the same length, but the pre-antennal region is considerably longer and much more pointed; the trabeculae are larger in both sexes (especially the width); the occipital bands are straight (instead of curving) and of different shape; there are but two clear pustules on the temples instead of four, while the hair arising from the eye is less than half the length.

the median sternal plate on segment II to V is, in reality, the anterior portion of the basal plate, with a large sternite covering most of segments V to VIII, with small, isolated sclerites on segments IV V. The hairs on the sternal face of the abdomen are more numerous than on the dorsal, and are not set in pustules.

The genital armature is very similar in all the forms here discussed from *Colinus*, although different somewhat in size and proportions of their component parts.

The type series of this species consists of 5 ♂♂ and 3 ♀♀ adult, and 1 ♂ and 3 ♀♀.

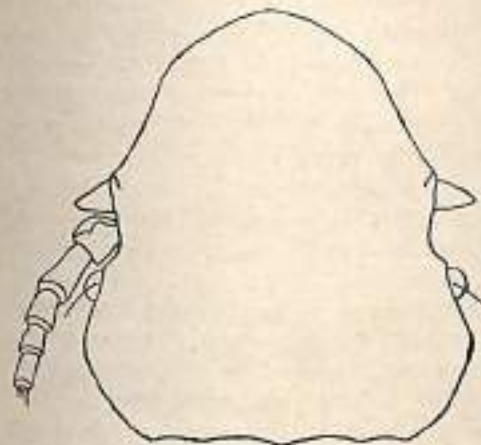


Fig. 16  
*Colinicola opima*.  
(Head of ♀)

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.96		2.21	
Head {	frons . . . . .	.456	.63	.456
	temples . . . . .	.51		.532
Prothorax . . . . .	.185	.37	.20	.358
Pterothorax . . . . .	.217	.585	.25	.586
Abdomen . . . . .	1.03	.89	1.26	.90
Antennae . . . . .	.423	.108	.303	.065
Basal plate . . . . .	.50	.195		
Paramers . . . . .	.293	.14		
Endomeral plates . . . . .	.293	.076		
C. I. . . . .	.72 and .81		.72 and .84	

#### *Colinicola docophoroides* (Piaget).

*Lipeurus docophoroides* Piaget, Les Pedicul., 1880, p. 357, pl. XXVIII, fig. 9.

(Host: *Lophortyx c. californica*).

*Lagopoecus docophoroides* (Piaget), Clay, P. Z. S., 1938, Ser. B, vol. 108, pt. 2, 195; text fig. 43d.

I have seen no specimens of this species, but Piaget's figure and description show conclusively that it belongs to this genus. The shape and markings of the head and the male antennae are the same, as well as the shape, markings and chaetotaxy of the thorax, while the abdomen and legs are practically identical. The male genitalia, while differing considerably in detail, seem to be of the same type, as shown by Miss Clay's figure, although the rather complicated penis of *numidiana* and *subtenuis* is apparently wanting.

Unquestionably the New World species of *Lagopoecus* are closely related to *Colinicola*, much more so than those of the Old World. Our knowledge of this group is as yet extremely fragmentary, and not until all of its representatives from the *Odonotophorine* have been studied, together with those from the American genera of the *Tetraonidae*, shall we be able to form a comprehensive idea of their relationships and systematic position.

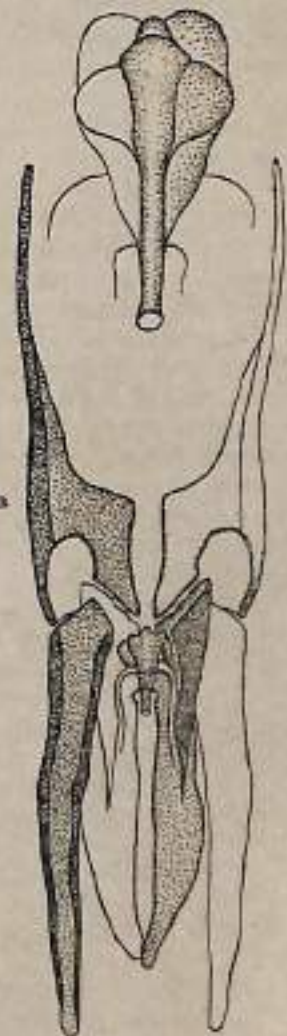


Fig. 17.—*Colinicola opima* (♂ genitalia)

It is possible that other species, with non-dimorphic antennae, such as *Lagopoecus californicus* (Kell. & Chap.), will prove to be congeneric with those here placed in *Colinicola*, although I doubt it. It is more probable that we shall find that there are two groups, superficially similar, but differing in the dimorphic character of the antennae, some in the dimorphic character of the antennae, some in the structure of abdominal sclerites and male genitalia, structure of both sexes must be taken into consideration before this can be satisfactorily determined, and which does not fall within the scope of the present paper.

#### *TRICHODOMEDEA* new genus.

**Genotype:** *T. setosa setosa* n. sp. Host: *Odonotophorus gajanus polionatus*. Nearest to *Virgula*

Clay, but differing from that genus in the shape and sexual dimorphism of the head; shape and comparative size of abdomen in the sexes; structure of terminal segments of abdomen in male; chaetotaxy of head and abdomen in both sexes; and in the male genitalia.

Head of ♂ with frons much narrower than in the ♀ and more flatly rounded; shape of head ranging from roughly triangular (with rounded points) to almost quadrilateral, with temples usually rounded and with the lateral angles *always considerably in front of the occiput*, never produced backward and pointed; temples with four long hairs in the ♂ and three in ♀. Antennae dimorphic, 1st. segment in ♂ long, but not thickened, rarely thicker than 2nd., and usually without trace of flap or hook; 3rd. usually set at an angle of 45 degrees to 2nd., and with its distal end either truncate or slightly beveled, but never produced appreciably beyond base of 4th., which is small, with 5th. longer and slenderer.

The "clavi" in the males of *Virgula meleagridis* and *terricola*, as shown by Miss Clay, are not present in any of the males of *Trichodomea* which I have examined. There is, however, a very fine hair (usually about .03 mm. long) set near the lateral margin, on the ventral surface of the head, just forward of the base of the antennae, but this hair invariably points outward, at right angles to axis of body. Neither is it a spine or stiff, since it is frequently seen with the tip curved backward. In the males there is a strong hair set on dorsal surface of head, near the margin, just at base of clypeal band and extending backward beyond the eye. This hair is *apparently* absent in one species and reduced to a short spine in another. In the females the "clavi" (?) are more or less as described for the females of *Virgula meleagridis* and *terricola*, but rarely as pronounced as shown in *terricola*, and sometimes obsolete.

Prothorax much shorter than pterothorax, both segments with divergent sides and somewhat produced postero-lateral angles; pterothorax produced posteriorly and angulated in median portion.

The abdomen in both sexes consists of nine segments (apparent exception noted below), segment I being equal to or less than the width of II (same as *Virgula*). In the ♂ the abdomen is short, oval or round (excepting for the protruding segments VIII and IX), and always smaller than in the ♀ (the reverse true in the genotype of *Virgula*). A large, spatulate appendage, more or less hirsute apically, is attached near the base of segment VIII on ventral side, and usually extends considerably beyond tip of segment IX (rarely even with it, but never shorter). This appendage is always much larger than the "finger-shaped" appendage of *Virgula*. In addition there is a second appendage (absent in *Virgula*), which lies between tergite VIII and the spatulate appendage, with its hinge-like points of attachment at each side of the wider, anterior end, which lies just under the point of attachment of the spatulate appendage, and is supported by the

same lateral struts which strengthen the latter. Its posterior end is narrow, while the whole appendage seems to be more or less concave on the upper side. The genitalia are extruded from the abdomen at the posterior end of segment VII, pass along the upper surface of this supporting member, and through its narrowed tip, which is either concave or in the form of a ring (not clear which in all species). Beyond this point there is no further support for the genitalia, whose tip is often seen bent laterally and projecting from the side of segment IX. (See figures).

In the female segments VIII and IX are completely fused, with IX almost, to totally, surrounded by VIII, while the line of fusion is more or less clearly visible along each side of IX in the greater part of the genus. There is, however, a small group of species in which segment VIII is furnished with dense patches and fringes of setae, and in some of these species the line of fusion between VIII and IX has been completely lost, so that the combined segments VIII and IX appear as a *single segment*. The abdominal pleurites are well developed in both sexes, but usually wider and more deeply pigmented in the females, with prominent re-entrant heads and are, in many cases, marked by deeply pigmented incassations of varying pattern. The tergites are widely separated medially in segments I to VI in both sexes, and along the sutures in the males, and are more or less closely fused with the pleurites. Tergite VII is apparently entire in the ♂ but more often separated slightly in the ♀. It is not clear whether or not the sternites are present in all species, but they exist in at least some forms in the shape of isolated sclerites, rather widely separated from the pleurites and each other.

In *Virgula* the 3rd. femora are about as long, or longer, than the tibiae, but in the present genus the tibiae are much longer and usually slender, with numerous spines on apical portion, as in *Virgula*. The meso-metasternal plate is usually triangular in shape, but with the points of the triangle rounded, and with but two hairs on each point, *six in all*, never more. However in the species from *Ortalis* and one or two other genera of the *Cracidae*, this plate is reduced to three small, oval sclerites, one at each point of the triangle, and with two hairs in each sclerite.

The chaetotaxy of the abdomen, while similar in pattern to that of *Virgula*, is much sparser, with one hair in lateral angles of segments II to IV and two in V to VII (in *Virgula* there are four hairs in all segments from III to VIII, and three in II); there is a single long hair at posterior edge of the tergites (as in *Virgula*), but the median hairs on I to VI are much shorter and never exceed six (three on each side), usually but four, while in some species there are more median in the female than in the male.

The male genital armature is one of the most rudimentary that I have seen, and proved to be unusually uniform in all of the species for which males

were available. It consists of a simple, very long, gently tapering, flat filament (nearly as long as abdomen from I to VII in most cases), with narrow chitinized borders and hyaline center for about half its length, beyond which the chitinized borders coalesce, the width decreases, and the remaining apical portion continues either as a hair-like or flattened filament, sometimes with pointed tip, and again bipartite. In some species there is a slight subapical widening, of the filament, with an indistinct minute central body. There is absolutely no trace of the usual component parts of the male genitalia, such as paramera, endomera, etc., while in *Virgula meleagridis* and *terricola* such parts are present, although in a very rudimentary form.

The species of the genus, as now known, fall roughly into two groups, the smaller one with temples rather broadly expanded laterally in both sexes, so that the shape of the head is roughly triangular, especially in the ♂, with the three points rounded. In the other group the temples are much narrower, with the frons wider and more arched, and with the sides of head less divergent. Some of the species are intermediate and are not typical of either group. In the wide headed group the females are apparently characterized by having on the terminal abdominal segment thick patches or fringes, or both patches and fringes of setae, while in the narrow headed group the only setae on this segment are those composing the fringe of short, weak setae along the posterior border of the genital plates, which fringe is also present in the other group in some species. In other words, all females seen by me, in which there are patches or long fringes of setae on segment VIII have broadly expanded temples. There are four known hosts from which both types were taken from the same individual bird, viz.: *Odontophorus erythrops melanotis*, *O. gujanensis gujanensis*, *O. gujanensis simonsi* and *Penelope m. montagnii*.

Unfortunately the material available for the study of this genus is somewhat fragmentary, except from the genus *Odontophorus*, which is represented by ten species and subspecies, from which were taken 13 species and subspecies of *Trichodomea*, all but two of which are represented by both sexes, and seven species by rather large series. The *Cracidae* are poorly represented in number of parasites, while those are mostly females. This scarcity of material makes it impossible to draw a comprehensive picture of the relationships between the parasites of the different host families and genera. Another handicap was encountered in the poor condition of a considerable number of the specimens, some of which were apparently left too long in the clearing solution, while others were old mounts which were cleared and remounted, with consequent loss of hairs, and it is not clear whether or not some of them were slightly shrivelled in the process. Mention is made under any species where doubt exists as to the accuracy of the drawings.

During the preparation of this paper I have examined parasites from the following genera of hosts: *Craz*, *Penelope*, *Chamaepetes*, *Ortalis*, *Odontophorus* and *Dendrortya*. Miss Clay (Parasitology, March, 1941) lists in addition material from *Agriocharis*, *Oreophasis*, *Pauxi Penelopina* and *Callipepla*, all of which she placed under *Virgula*. Undoubtedly the material to which she referred under *Pauxi*, *Oreophasis* and *Penelopina* was the species *longipes eximius* and *diversis*, described by Piaget and Row under *Goniodes*, and to which reference is made at the end of this paper. These three species are all typical *Trichodomea*, as I have explained on subsequent pages. I have seen no material from either *Agriocharis* or *Callipepla*, but I feel certain that they will prove to be *Trichodomea*.

I am fully aware that opinion differs as to the generic value of some of the characters which have been used for separating *Trichodomea* from *Virgula*. I also admit that in *Goniodes* and closely allied genera the genitalia differ astoundingly between *apparently* closely related species, and that sexual dimorphism of the antennae is not always a reliable generic character, unless taken in combination with others. However I maintain that in the present instance we have a certain combination of characters persisting through an imposing number of species taken on *eleven genera of hosts*, from *two families*, while Mallophaga still remain to be taken from at least half of the species of these genera, so that it seems to me that we are dealing with one of the most natural and homogenous genera that I have ever studied, and whose species may be very easily recognized. There is most certainly no object in creating unnecessary genera, but it is equally confusing to lump a large number of species into a single genus just because they happen to have a more or less superficial resemblance.

Section of the genus in which the temples are rather widely expanded laterally, and in which the females possess prominent fringes and patches of setae on segment VIII.

#### *Trichodomea setosa setosa* new species.

Types.—Male and female adults, from *Odontophorus gujanensis pallonotus*, collected by the author at Bellavista, Santander Norte (Rio Tarra), Colombia, July 7, 1943 (in U. S. Nat. Mus.)

Description of male.—Frons narrow and flatly rounded; sides of head strongly divergent, the width at temples being more than double that of frons; temples bluntly angulated (much less rounded than is usual) eye prominent, hyaline, with a strong hair extending to far behind temples; posterior margin of temple concave, as well as occiput, with a rather prominent angulation at each side of latter. Antennae long and slender, with 1st. segment as long as the remaining four, and of same thickness as 2nd. Clypeal band wider medially and with inner margin strongly crenulated; antennal bands short, slender, but slightly converging posteriorly, and of a peculiar twisted appearance (See

figure). The ocular blotches prominent, the anterior one extending nearly to base of clypeal band, but deeply pigmented only in posterior portion; posterior blotch short and rounded, and entirely pigmented. The occipital bands are prominent, as in all of the genus, somewhat complicated, and best understood by consulting the figure. There are two short, fine hairs on each side of clypeal band, and two more on each side of pre-antennal area; two short bristles on segment one of antennae; four on 2nd., three on 3rd., one on 4th., and the usual tuft of fine setae at tip of 5th.

A short, slender hair on ventral surface between base of antenna and end of clypeal band, at the point where the "clavi" are located in *Virgula* (see description of genus); on the dorsal surface, directly over this fine hair, is set a long, strong hair, pointing backward; there are two dorsal hairs on each side of head between anterior ocular blotch and buccal cavity, and two more between posterior ocular blotch and posterior condyle of mandibles. There are four long, strong hairs on each temple, one on side, just back of posterior ocular blotch (not pustulated) and three (pustulated) on posterior margin; a rather long hair in angle at side of occiput, and another of equal length just outside it on posterior margin of temple.



Fig. 18.—*Trichodomea setosa setosa*  
(♀ Head). (Scale: 1 space = 2 mm.)

The thorax is shorter and narrower than the head; the prothorax has straight, slightly divergent sides and protruding, bluntly-pointed posterior angles set with one longish hair. The pterothorax also has straight sides, but strongly divergent, the width at postero-lateral angles being nearly as wide as temples, and with this angle furnished with two long, closely set hairs, and with two other long hairs (also close together) on posterior margin at outer edge of the acetabular bar; the posterior margin is almost circular, not angulated as in most species of the genus. The meso-metasternal plate is well developed, roughly triangular in shape, but with lateral angles rounded. There is one long hair on each side of anterior portion and two on each side, one near margin, the other inside

it, making a total of six hairs (a generic character).

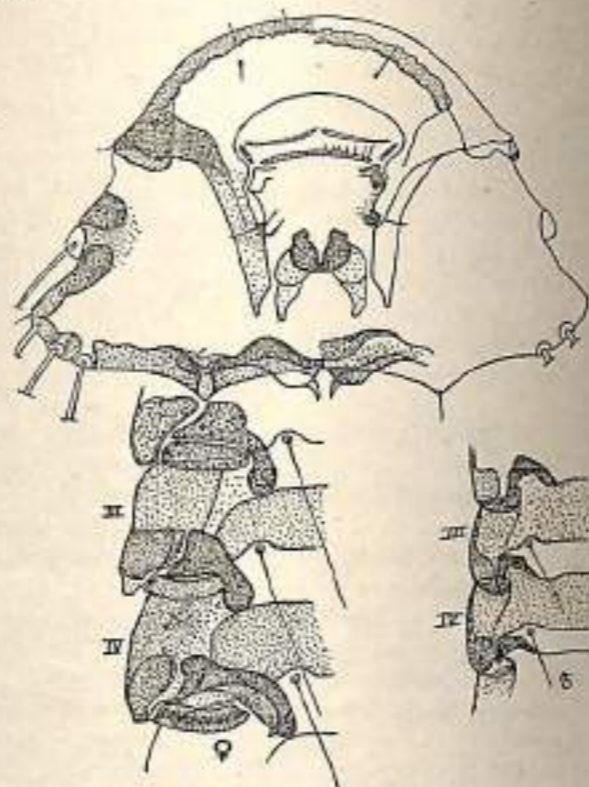


Fig. 19.—*Trichodomea setosa setosa*  
(♀ Head. Scale: 1 space = 2 mm.)  
(Pleurites ♀-III to IV) (Pleurites ♂-III to IV)

The abdomen is small, with segments I to VII forming an oval, with lateral angles rounded and not protruding, except on segment I, which is the shortest segment, while II is the longest. Segments II to IV have one rather short hair in angles, while V to VII have two longer hairs; VIII has a long hair near margin in anterior portion, and another at posterior end, while IX has three short ones on each side near tip, which is bifurcated. Segments II to VI have one longish hair at posterior margin of tergites; there are two dorsal and two ventral median hairs on I to VI. There are a pair of long, strong, pustulated hairs on ventral surface in middle of segment VII, and another at inner end of the lateral strut supporting the spatulated appendage (shown as dorsal in drawing, but is ventral).

The pleural plates are wide, with rather complicated structure, strongly re-entrant heads, wider in anterior portion and more deeply pigmented along outer edge. The tergal plates in I to VI are faintly pigmented, separated medially and along the sutures by hyaline areas, but are closely united with the pleurites. In segment VII there is a single triangular tergal plate, jointed to the pleurites at the antero-lateral angles, and with the posterior portion ending in a point at the base of the spatulate appendage on VIII. There are no visible sternal plates.

Segment VIII is much narrower (transversely) than VII, longer than wide, with converging sides,

while the much smaller segment IX is closely joined to it, so that the two combined segments form a more or less triangular body posterior to the oval abdomen proper. Both VIII and IX have rather deeply pigmented pleural plates, but the structure of the tergites is not clear, probably being a single thinly chitinized plate in VIII, while IX seems to be bifurcated for half its length. The structure of spatulate appendage, inner supporting plate, and genitalia have all been fully discussed under the generic description. The legs are strongly developed, especially the 3rd. pair, both femora and tibiae having pigmented anterior marginal bands, while all tibiae bear six to eight stiff bristles or spines. The claws are of medium length and nearly equal.

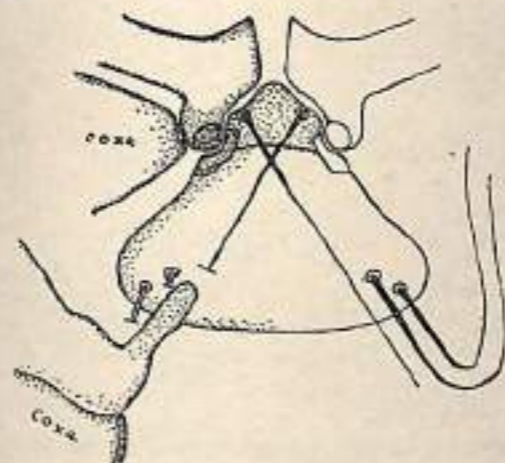


Fig. 20.—*Trichodomea setosa setosa* ♂  
(Meso-metasternal plate)  
(Scale: 1 space = 1 mm.)

The female is considerably larger than the male, especially in head and abdomen, the former being very differently shaped from the male, while the latter is a more or less uniform oval. The antennae are small, with segment one short and thick, with 2nd. about the same length but much thinner, while 3, 4 and 5 diminish gradually in thickness, with the 4th. being the shortest. The antennal bands in the female are very differently shaped, being much heavier, with dorsal and ventral aspects quite different, and extend inward to the anterior mandibular condyle. The ocular blotches are also differently shaped (See figure), but the occipital bands are the same. The chaetotaxy of head differs from male as follows: Hairs on pre-antennary area shorter; short ventral and long dorsal hairs at base of antennae absent; a very short marginal hair near base of clypeal band; all dorsal hairs on post-antennary area absent; but three long, pustulated hairs on temples, the fourth (the anterior) being reduced to a short bristle; long hairs at occipital angle of temples reduced to a short bristle, and one on posterior margin of temple absent.

Abdominal pleurites are wider and of slightly different structure (See figure), but the tergites are practically the same; sternites are visible, extend-

ing inward beyond the ends of the tergites, but are widely separated medially, and it is not clear whether or not they are separated from the pleurites. In segment VII the sternite seems to be entire, with the tergites slightly separated medially.

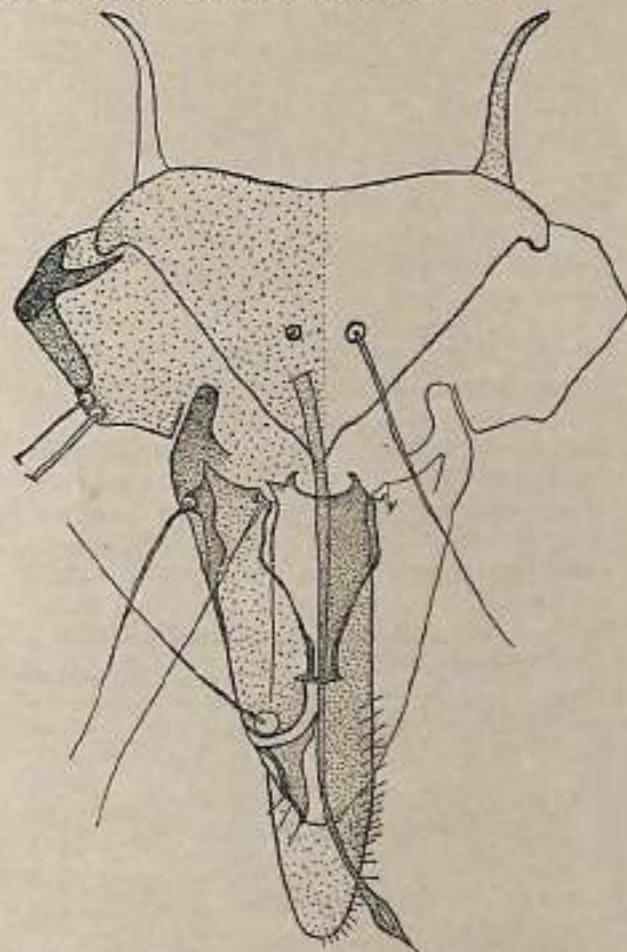


Fig. 21.—*Trichodomea setosa setosa*  
(Tip of ♂ abdomen)

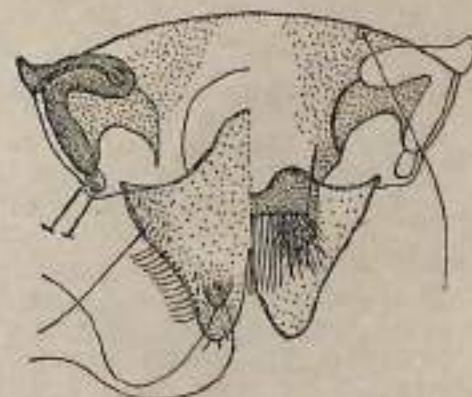


Fig. 22.—*Trichodomea setosa setosa*  
(Tip of ♀ abdomen)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

Segment VIII (the fused VIII and IX) is small, about as long as wide, with angulated anterior margin, straight, tapering sides, bifurcated tip, and no trace of line of fusion between VIII and IX. Sternite VII extends over anterior portion of segment

VIII. Its posterior margin is concave medially, with a backward extending oval protuberance on each side. These protuberances, as well as the median margin, are thickly set with long, fine setae; a dorsal, marginal fringe of rather long, fine setae covers the greater portion of the sides of the segment, while a small dorsal patch of very short setae occupies the antero-lateral portion. There are two short marginal hairs in anterior portion of segment, and two long and one short dorsal hairs at each side of apical bifurcation.

The remainder of the abdominal chaetotaxy in the female differs but little from that of the male, the chief difference being in the number of ventral median hairs, which are shorter, finer and more numerous, there being four on each side in segments III to V, but with only two on I, II and VI. The dorsal hair at inner end of tergites is longer and thicker in the female.

The thorax is but little longer, although considerably wider than in male, while the posterior margin of the pterothorax is *angulated* medially, not rounded, as in the male, and with straight sides. The type series consists of 8 ♂♂ and 13 ♀♀, with 6 ♂♂ and 7 ♀♀ from another individual of the same host, taken at Petrólea, Santander Norte.

Measurements of the types (1):	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	2.08		2.47	
Head {				
frons . . . . .		.326		.63
temples . . . . .	.54	.727	.65	.90
Prothorax . . . . .	.195	.423	.217	.49
Pterothorax . . . . .	.28	.64	.326	.74
Abdomen . . . . .	1.23	.78	1.53	1.22
Segments VIII and IX . . . . .	.477	.25	.369	.40
Antennae . . . . .	.438	.062	.30	.055
Genitalia . . . . .	.89	.025		
C. I. . . . .	.60 and 1.35		.97 and 1.43	

**Trichodomea setosa gujanensis** new subspecies.

Types.—Male and female adults, from *Odontophorus g. gujanensis*, collected in British Guiana, June, 1904 (types in Meinertshagen coll, the ♂ on slide N° 3250a and ♀ on N° 3250, together with ♀ type of *T. calva*).

Diagnosis.—This subspecies of *setosa* is very close to the nominate form, but unfortunately the types, and only specimens, were cleared to a point where many details of structure are impossible to decipher, especially the abdominal sclerites and segments VIII and IX of the ♂. In my own collection are 2 ♂♂ and 6 ♀♀ from the same host, taken near Callao, eastern Venezuela, in 1910, but they are in no better condition than the types, so that

(1) The length of head is measured from frons to tip of angle at each side of ocellus, while body and abdominal lengths do not include the projecting tip of the spatulate appendage, but length of segments VIII and IX does include this appendage. Cephalic Index is given for both width of frons and temples.

for the present I can only indicate the more obvious differences between them and *setosa*.

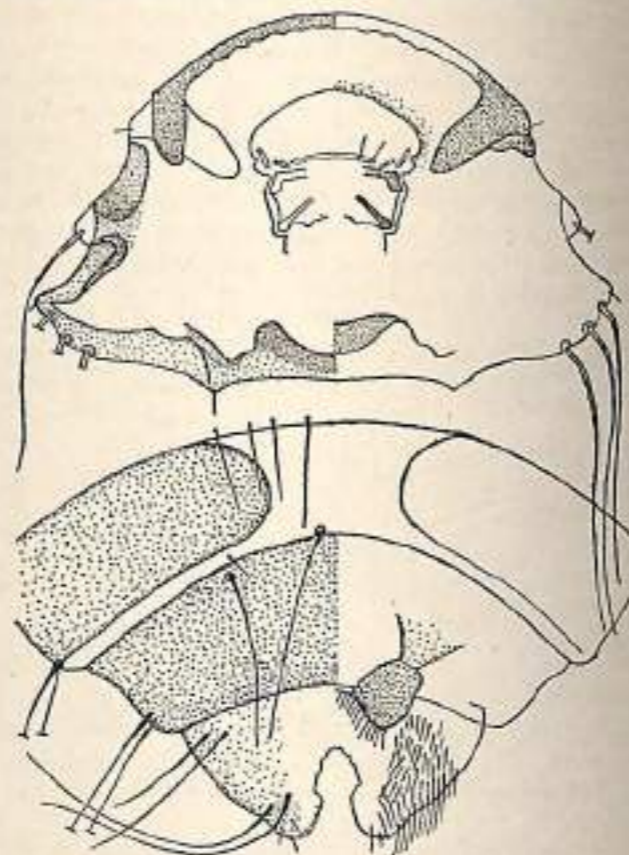


Fig. 23.—*Trichodomea setosa gujanensis* (♀ Head and tip of abdomen)

Male: The frons is slightly more arched; the clypeal band serrated on inner margin instead of coarsely crenulated; the antennal bands are of same size, but seem to lack the "twisted" formation found in *setosa*; antennae are more slender, with 3rd. segment longer and 4th. smaller; the sides of head are straighter and the temples much more rounded at the lateral angles. No further details can be given for the male.

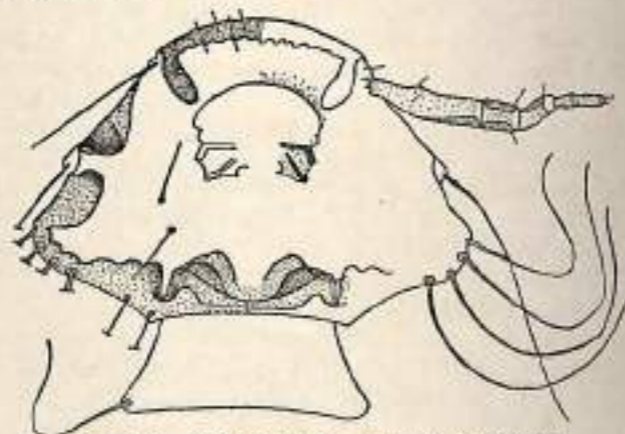


Fig. 24.—*Trichodomea setosa gujanensis* (♂ Head and prothorax)

Female: The frons is slightly narrower and more uniformly circular in shape; the antennal bands are of different shape (See figure), and the clear bands

running back along side the mandibles and pharyngeal sclerite seem to be absent, although they may have disappeared through excessive clearing. Segment VIII (VIII and IX fused) differs radically in shape and chaetotaxy (see figs.), the anterior margin being convex instead of strongly angulated medially with concave sides; the lateral margins are convex instead of straight, while the genital plates are quite unlike, as well as most of the chaetotaxy. The shape of the pleural plates in VI and VII cannot be clearly distinguished, and are therefore omitted in figure.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	2.04		2.46	
Head {				
frons . . . . .		.335		.61
temples . . . . .	.564	.716	.65	.90
Prothorax . . . . .	.225	.40	.24	.48
Pterothorax . . . . .	.303	.625	.39	.75
Abdomen . . . . .	1.21	.86	1.45	1.24
Segments VIII and IX . . . . .	.40	.30	.26	.47
Antennae . . . . .	.456	.055	.33	.055
Genitalia . . . . .	.72			
C. I. . . . .	.59 and 1.27		.94 and 1.39	

**Trichodomea setosa major** new subspecies.

TYPE.—Female adult, from *Odontophorus p. parambae*, collected by the author at Potedo, Rio San Juan, Intendencia del Chocó, Colombia, May 4, 1918 (in coll. of the author).

Diagnosis.—The two females representing this subspecies are, with the exception of *T. crassa*, the

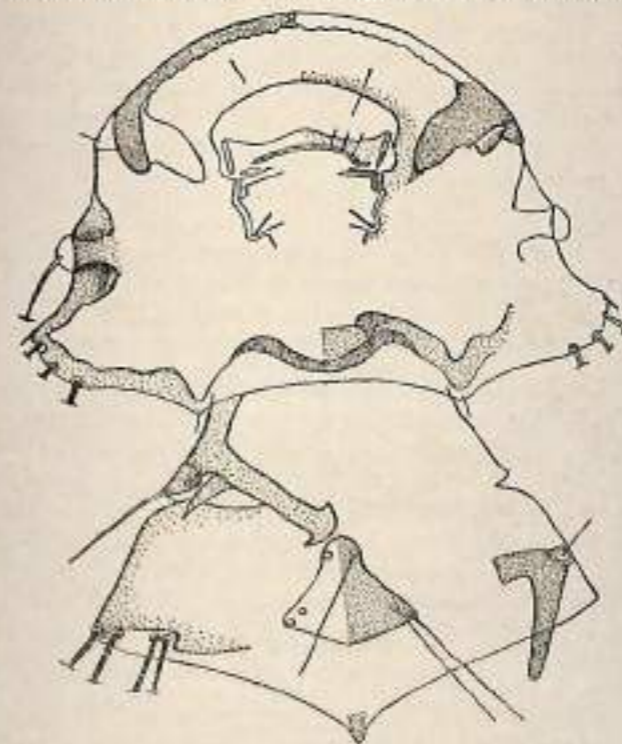


Fig. 25.—*Trichodomea setosa major* (♀ Head and thorax)

largest of the genus which I have seen. The head is very similar in shape to that of *setosa*; the clypeal band and ocular blotches the same; the antennal bands are slightly different, with rounded inner ends, and lack the faintly pigmented backward extension; the temporal and occipital bands are also slightly different.

The meso-metasternal plate is distinct, having the anterior end round, sides straight, and posterior margin angulated medially, with nearly straight sides; the posterior margin of the pterothorax has the two sides slightly concave (not straight or convex).

The abdomen is oval, with slightly protruding postero-lateral angles, and with the chaetotaxy similar to that of *setosa*, as well as the structure of the pleurites.

Segment VIII is somewhat larger than in *setosa*, but the genital plates and chaetotaxy are very similar (see figs.)

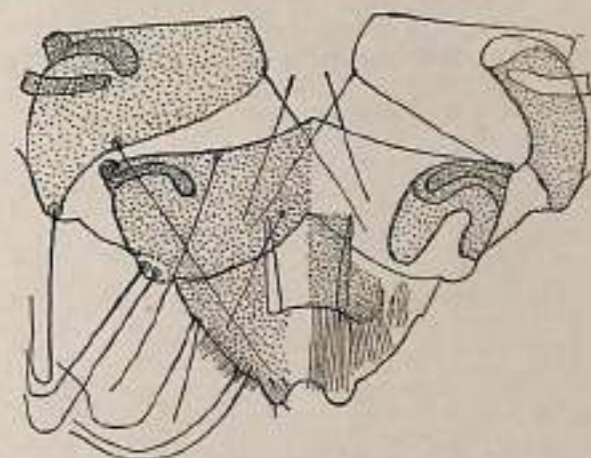


Fig. 26.—*Trichodomea setosa major* (Tip of ♀ abdomen)

This race may be separated from *setosa* by the larger size; difference in antennal bands, meso-metasternal plate, posterior margin of pterothorax; longer and narrower abdomen; larger segment VIII; slight difference in shape of genital sclerites, and difference in Cephalic Index. The male may very likely present specific differences in the structure of head, segments VIII and IX and genitalia.

Measurements of type:	female	
	length	width
Body . . . . .	2.69	
Head {		
frons . . . . .		.65
temples . . . . .	.695	.91
Prothorax . . . . .	.24	.52
Pterothorax . . . . .	.39	.79
Abdomen . . . . .	1.60	1.12
Antennae . . . . .	.34	.055
Segments VIII and IX . . . . .	.347	.456
C. I. . . . .	.94 and 1.31	

*Trichodomedea setosa* subspecies (?)

A single male specimen in the Meinertzhagen collection (slide N° 3252), taken on *Odontophorus gujanensis marmoratus*, collected in Panamá, January, 1900, cannot be satisfactorily identified, due to its poor condition. However, it is very evident that it is conspecific with *T. setosa*, having many of the characters of that species.

The frons and clypeal band are very similar to *setosa*, the latter being much wider medially and with the same festooned inner margin. The general shape of the head is the same except for the lateral angles of the temples, which are exactly as in *macropoda*, while the posterior margin is different from both, being nearly straight from lateral to occipital angle. The base of the spatulate appendage is practically the same as in *setosa* (apical half of this appendage, the whole genital apron and segments VIII and IX are missing); tergite VII is also like that of *setosa*, with sharply angulated posterior margin; and pleurites of VII are also very similar.

There can be little doubt but that this is a valid subspecies of *setosa*, but until better material of both sexes is available for study, it seems best to leave it without a name.

Measurements:		
	length	width
Body.....	2.01	.....
Head { frons.....	.....	.326
temples.....	.57	.705
Prothorax.....	.195	.41
Pterothorax.....	.27	.63
Abdomen.....	.....	.84
Antennae.....	.456	.065
C. I. ....	.57 and 1.24	

*Trichodomedea macropoda* new species.

Types.—Male and female adults, from *Odontophorus gujanensis simonsi*, collected by the author at Boca Chapare, Rio Chapare, Bolivia, Aug. 25, 1937 (in collection of the author).

Diagnosis.—This is a very distinct species in many ways, but is perhaps nearest to *longisetosa* in shape of head in the male and apical segments of the abdomen in the female. Excepting *longisetosa* and *pilosa* it is the smallest of the group (in which the female has patches or fringes of setae on segment VIII of abdomen), but unlike *longisetosa* the spatulate appendage of the male has the tip perforated, as in *minuta* and *Aeterura*, species belonging to the group in which segment VIII in the female is without patches and fringes of setae. In some respects *macropoda*, as well as *longisetosa* seem to be a connecting link between these two groups, as shown by the shape of the head in the female and by the chaetotaxy of segment VIII, which has only a large patch of setae on each side in *macropoda*, but also fringes in *longisetosa*, but both species have the suture partially or entirely

present between VIII and IX, as in the group without setae on VIII.

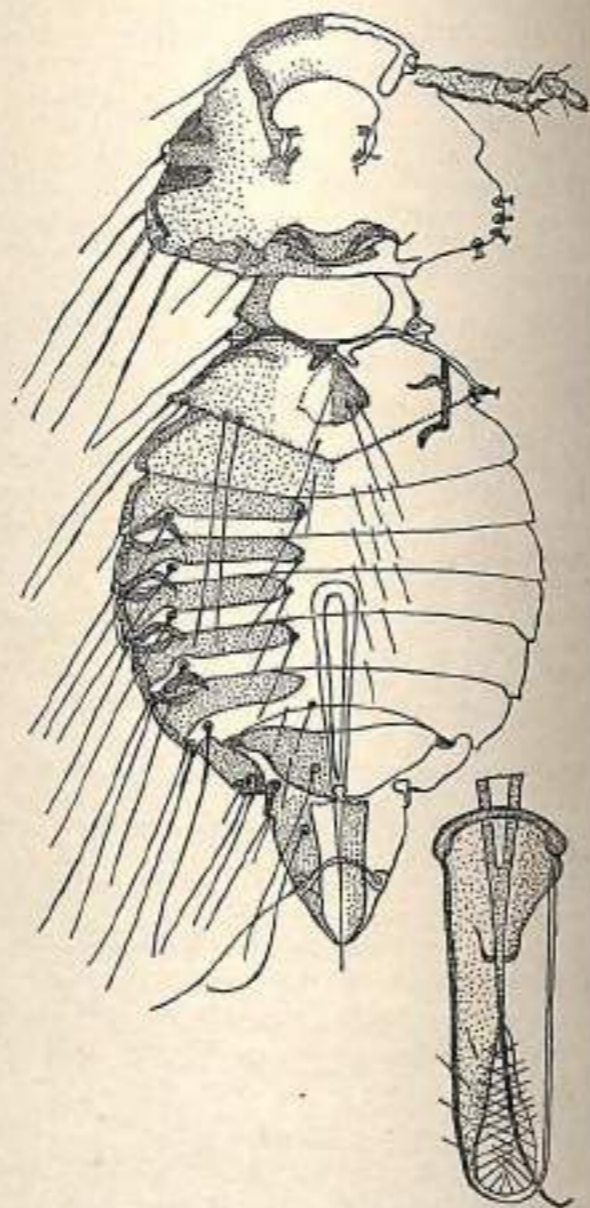


Fig. 27.—*Trichodomedea macropoda* ♂  
Body and spatulate appendage (ventral face).  
(Scale: 1 space = 4 mm.)  
(Magnification of ♂ body = 25% less than other figures).

Male: The frons is more arched than in any other male of this group; the antennae, while similar in pattern, are considerably longer than in *longisetosa*; the ocular blotches are of different shape, as well as the temporal and occipital bands; the occipital region is shorter and the whole head has different proportions (See cephalic indices).

The sides of prothorax are almost straight, with scarcely any overhang of the dorsal integument; the pterothorax has the sides less undulating, and all bands (including the acetabular bars) are narrower.

The abdomen is of same shape and proportion as in *longisetosa*, and with the same narrow pleurites

and pleural incrustations; the same narrow tergites on segments II to VII, but segment I is unusually long, having the exposed lateral margins as long as II. Tergite VII is differently shaped, having the sides of posterior margin undulating (circular in *longisetosa*), and with the median tip incised (see fig.), the latter a unique character.

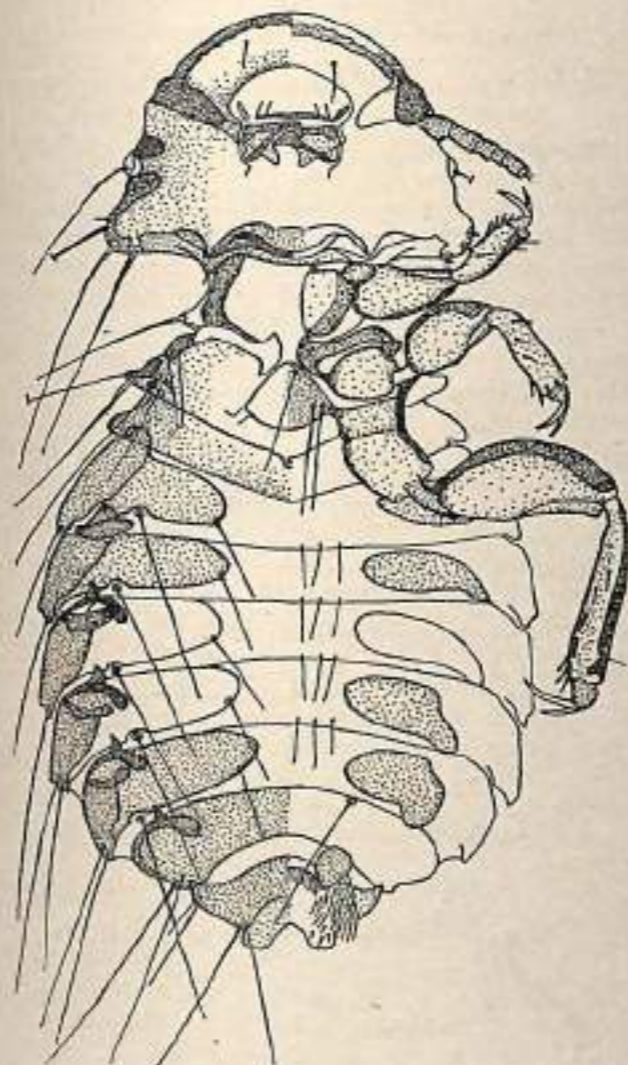


Fig. 28.—*Trichodomedea macropoda*  
(♀ Body)  
(Magnification 25% less than other figures)

Segments VIII and IX are also quite distinct, in shape of pleurites and chaetotaxy (see fig.) (1).

The male genitalia are also unique, the greater part of the filament being wider, with wide chitinized margins along basal half and narrow hyaline center, but at middle portion the marginal bands become narrow and the hyaline center wide. At the point where the chitinized margins coalesce the filament contracts rapidly to the short, very slender, hair-like tip.

(1) Figures 27 and 28 (body of ♂ and ♀) were drawn to a different scale than the remainder of the genus, being 25% smaller. This fact must be taken into consideration when making comparisons, and the tables of measurements consulted for true size.

Female: The frons is strongly arched, as in *longisetosa*, but the clypeal band is wider on dorsal face and more deeply crenulated; the antennal bands are shorter and wider, but there is more marginal offset at their bases (see fig.) The sides of the head are very similar in shape, but the occipital area is very short, with whole occipital margin almost transverse, excepting for the strongly project-

Fig. 29.—*Trichodomedea macropoda*  
(Segments VIII and IX of ♂)  
(Scale: 1 space = 1 mm.)



(The same Segments VIII and IX of ♀)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

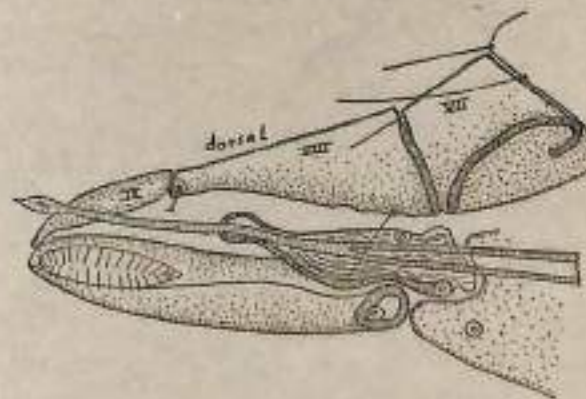


Fig. 30.—*Trichodomedea macropoda* ♂  
(Segments VII to IX, with genitalia. Lateral aspect).  
(Scale: 1 space = 4 mm.)

ing angles at each side of occiput. This is a very unusual character, and present in only one other known species of the genus, *quadracapitis*, where it is slightly less pronounced.

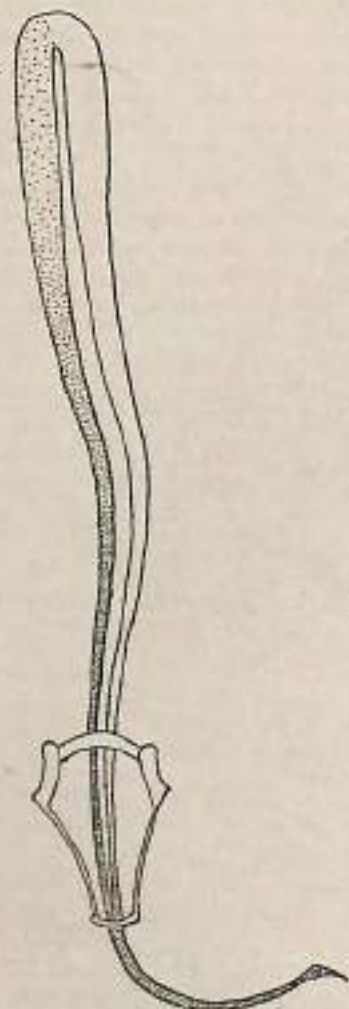


Fig. 31  
*Trichodomea macropoda*  
(♂ Genitalia)  
(Magnification double that of other figures)

The abdomen is similar to that of *longisetosa*, although the tergites are much smaller, with far wider median hyaline area, as well as along the sutures, while tergite VII seems to be entire. The pleural incassations are also slightly different. Segment VIII has the anterior margin somewhat different; the genital plates are smaller and of distinct shape, while the chaetotaxy is very different, resembling *T. setosa gujanensis* in this respect. Segment IX, unlike most species in this group, is rather clearly outlined, but not quite so sharply as in *longisetosa*. The type series consists of 6 ♂♂ and 6 ♀♀, while there are 1 ♂ and 2 ♀♀ from the same host, collected at Sta. Ana, Rio Coroico, Bolivia.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.81	. . . . .	2.16	. . . . .
Head {	frons . . . . .	.335	. . . . .	.56
	temples . . . . .	.52	.65	.597
Prothorax . . . . .	.16	.38	.174	.445
Pterothorax . . . . .	.24	.575	.326	.60
Abdomen . . . . .	1.06	.76	1.30	1.09

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Segments VIII and IX . . . . .	.35	.27	.24	.42
Antennae . . . . .	.38	.054	.28	.063
Genitalia . . . . .	.82	.065	. . . . .	. . . . .
C. I. . . . .	.64 and 1.25	.94	and 1.34	. . . . .

***Trichodomea longisetosa* new species.**

**Types.**—Male and female adults, from *Odontophorus columbianus*, collected by the author at La Cumbre de Valencia, Venezuela, Oct. 10, 1910 (in coll. of the author).

**Diagnosis.**—Very much smaller than *T. setosa*, and differing from that species as follows: Male. Sides of head slightly convex, with eye less prominent; temples strongly rounded, with the four pustulated hairs evenly spaced, from end of post-ocular blotch, backward; two dorsal hairs between ante-ocular blotch and bucal cavity are absent; all hairs of head much longer, especially the ones in occipital angles of temples, which are as long as the head; the clypeal band is somewhat narrower and much less crenulated, while the occipital bands differ decidedly (see fig.)

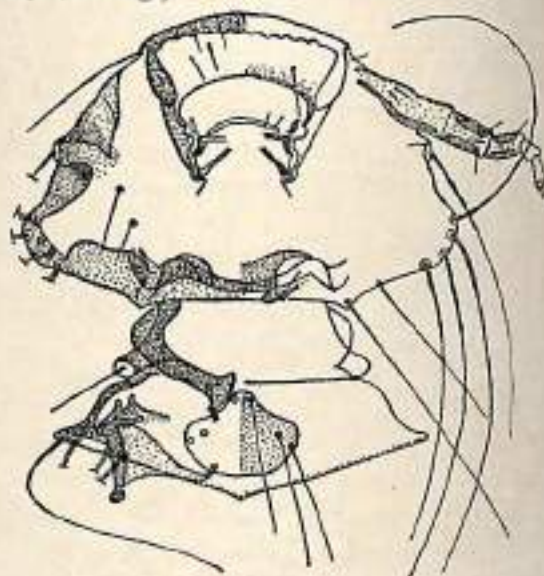


Fig. 32.—*Trichodomea longisetosa*  
(♂ Head and thorax)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

Both thoracic segments have the sides undulating instead of straight, while in the prothorax the dorsal integument extends beyond the ventral in anterior portion of sides. The pterothorax has the posterior margin angulated medially, with sides straight, as in the ♀ of *setosa*; the sternal plate is less pointed anteriorly, and more rounded posteriorly.

The abdominal structure differs but little, except in segment VII, VIII and IX. The single tergal plate on VII is rounded on posterior margin (not pointed,—see fig.), but the manner of its attachment to the pleurites is similar, while it has two

long, median, dorsal hairs in addition to the ventral pair. Segment VIII is shorter and wider (proportionately), being wider than long, and with heavier pleural plates; segment IX is also wider, with heavier lateral plates and thickened tips. This segment appears to be completely divided longitudinally, consisting merely of the heavy, channeled pleurites (see fig.) The spatulate appendage is shorter and thicker, scarcely extending beyond the tip of segment IX, with heavier chitinized margins, especially towards the base; the lateral struts are also of different shape; there are two long, marginal hairs (instead of one) at the base, while the single hair at tip is very short; the bristles on appendage are fewer in number and pustulated, except those at its tip.

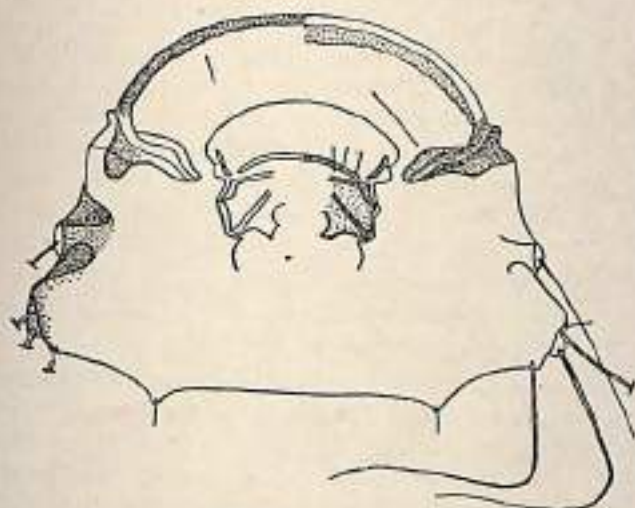


Fig. 33.—*Trichodomea longisetosa* ♀  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

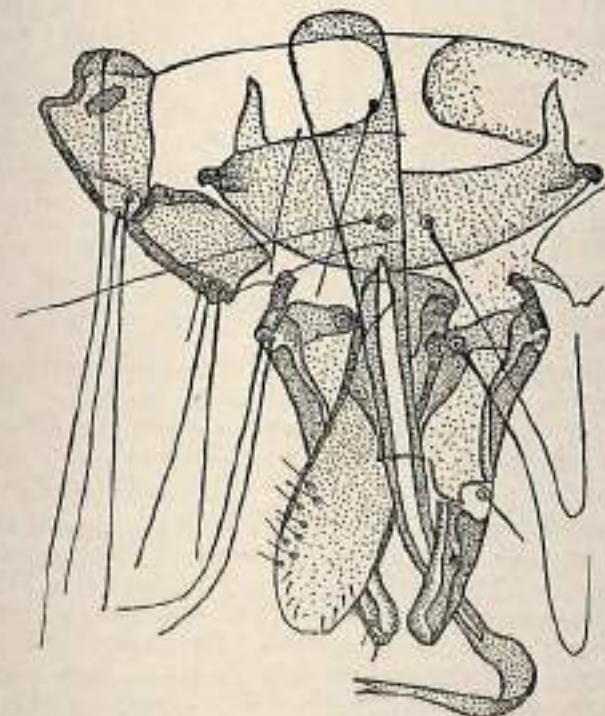


Fig. 34.—*Trichodomea longisetosa* (Tip of ♂ abdomen)

The genital armature is much shorter and wider for its entire length, resembling somewhat a slender blade of grass (see fig.), and being the only one seen of this particular type.

**Female.**—The females of this species all seem to have the temples more or less shrunken, so that I am not positive that the figure of the head is entirely correct. However, the frons is more circular, the sides of head less divergent, with temples less expanded than in ♀ of *setosa*; the pleural and tergal plates of abdomen are more closely joined, the latter are more deeply pigmented and without hyaline margins along the sutures, while the incassations of the pleurites are different (see fig.)

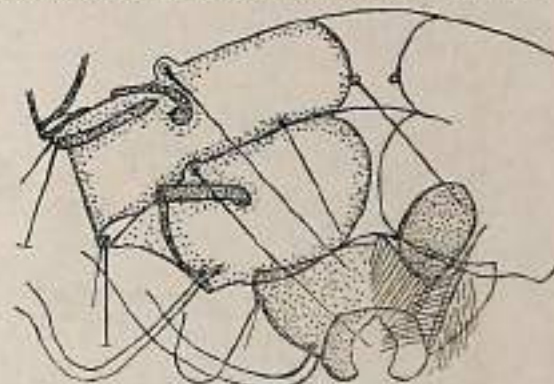


Fig. 35.—*Trichodomea longisetosa* ♀  
(Tip of ♀ abdomen)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

Segment VIII is also very different, with sides rounded, the segment much wider than long and with outline of suture around IX complete, the latter being somewhat horse-shoe shaped. The pair of oval genital plates lie for greater portion under VII, the posterior fourth being under VIII, and the two are connected by a curving line of long fine setae. On each side of segment VIII there is a ventral ridge of chitin extending from the outer side of the oval genital plate, back to the margin at point of fusion between VIII and IX. These ridges bear a fringe of slender setae, pointing inward, while a patch of setae covers most of the space between this ridge and the lateral margin, and merges into a posterior, marginal fringe (see fig.) The type series consists of 5 ♂♂ and 3 ♀♀.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.59	. . . . .	1.97	. . . . .
Head {	frons . . . . .	.28	. . . . .	.575
	temples . . . . .	.445	.60	.60
Prothorax . . . . .	.14	.347	.174	.456
Pterothorax . . . . .	.195	.50	.38	.65
Abdomen . . . . .	.933	.65	1.19	1.04
Segments VIII and IX . . . . .	.29	.22	.23	.37
Antennae . . . . .	.33	.045	.25	.043
Genitalia . . . . .	.71	.98	. . . . .	. . . . .
C. I. . . . .	.63 and 1.35	.96	and 1.23	. . . . .



**Trichodomedea elongata** new species.

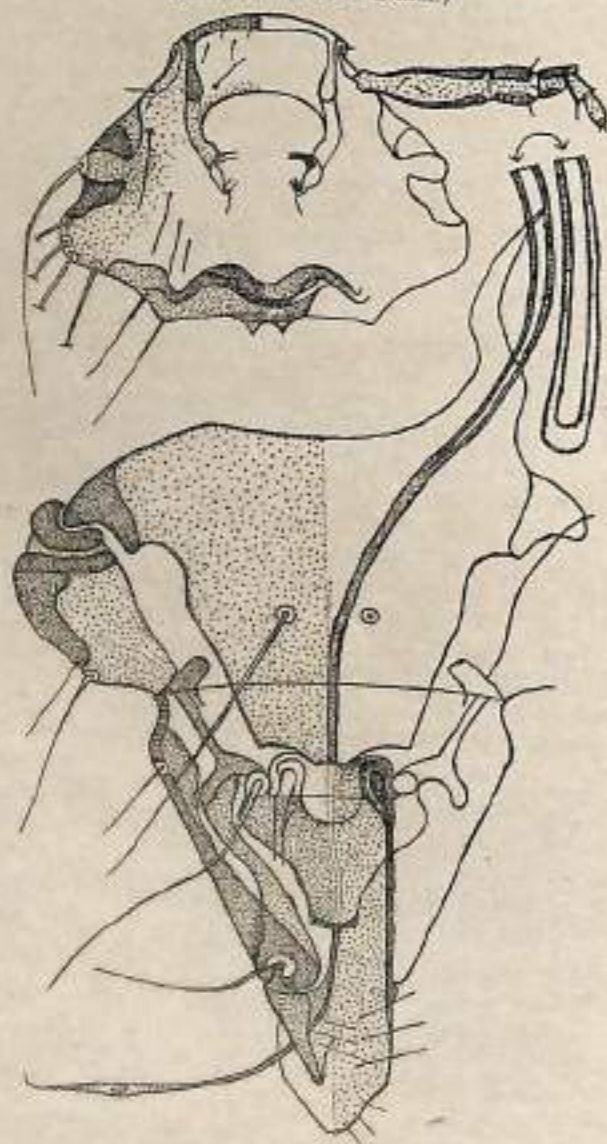
**Types.**—Male and female adults, from *Odontophorus erythropis melanotis*, collected by the author at Guapiles, Costa Rica, March, 1903 (in coll. of the author).

**Diagnosis.**—In this species we have the male nearly as long as in *setosa*, but the abdomen, instead of being oval, is widest at segment II, and tapers uniformly from there to the tip of IX, with merely a slight constriction at suture between VII and VIII.

The frons is narrower and flatter, the eye region more protuberant and the temples uniformly rounded, as in *longisetosa*, but with the distance from line of temples to occiput greater (see fig.) The chaetotaxy of the head is different from both *setosa* and *longisetosa*.

There is a line of four dorsal hairs on each side of head, the 1st. inside ante-ocular blotch, while

Fig. 36.—*Trichodomedea elongata* (♂ Head)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)



*Trichodomedea elongata* (♂ Tip of abdomen)  
(Segments VII to IX) (Scale: 1 space = 4 mm.)

there is no trace of the long dorsal hair at base of antennae. With the exception of a single species which has a short spine at this site, all other males which I have seen of this genus possess this long hair.

The prothorax resembles that of *longisetosa*, except that the margin of the overhanging dorsal integument is nearly straight, instead of rounded, while the posterior margin of the pterothorax is rounded, as in *setosa*.

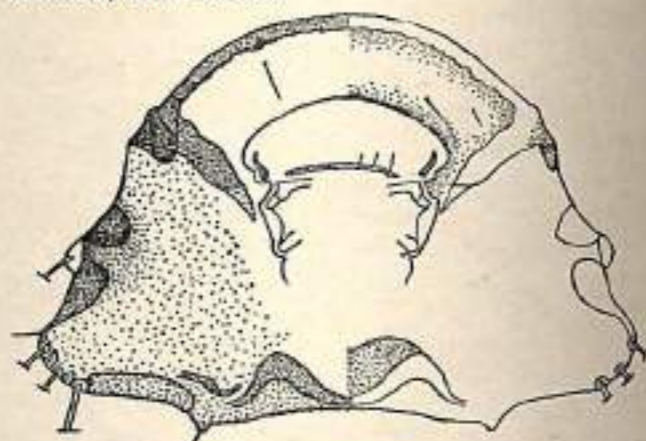


Fig. 37.—*Trichodomedea elongata*  
(♀ Head)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

There is nothing distinctive in the abdominal chaetotaxy, except the unusual shortness of most all hairs. The pleurites are wide, with only narrow margin deeply pigmented; the tergites are as in *setosa*, but the deeply pigmented incrassations of the pleurites are distinctive. The large sternite covering segment VII is of unusual shape, differing from both *setosa* and *longisetosa* (see fig.)

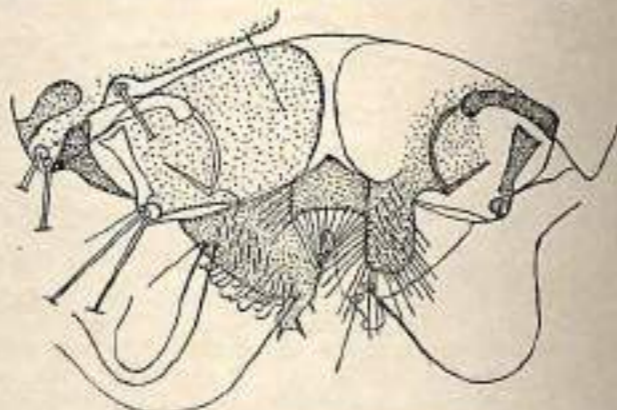


Fig. 38.—*Trichodomedea elongata*  
(♀ Tip of abdomen. Segments VII-IX)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

**Female.**—The head is very similar in shape to that of *setosa*, but the clypeal band is slightly narrower, with antennal bands much narrower and of different shape. The ocular blotches are almost identical, as well as the hairs of the temples, but the occiput bands are different (see fig.) Segment VIII is of the type of *setosa*, with deeply bifurcated tip and no trace of segment IX, but it has the

genital plates of a different shape (see fig.), and the sides of segment convex instead of straight; the anterior margin is of the same shape, but the tips are different, and have one dorsal hair and two ventral, instead of two dorsal (as in *setosa*).

The male genital armature is very long and slender, and more hair-like than most species of the genus of which I have seen males. The type series consists of 6 ♂♂ and 6 ♀♀.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.91		2.24	
Head {	frons . . . . .	.28	.60	.55
	temples . . . . .	.55	.66	.65
Prothorax . . . . .	.195	.45	.20	.50
Pterothorax . . . . .	.25	.50	.20	.738
Abdomen . . . . .	1.14	.74	1.32	1.15
Segments VIII and IX . . . . .	.395	.285	.26	.40
Antennae . . . . .	.456	.06	.303	.065
Genitalia . . . . .	1.11	.038		
C. I. . . . .	.53 and 1.25		.92 and 1.30	

**Trichodomedea pilosa** new species.

**TYPE.**—Female, adult, from *Penelope m. montagnii*, collected by the author at Cachiri, Santander Norte, Colombia, Nov. 21, 1916 (in coll. of the author).

**Diagnosis.**—This species is known only from a single female, the type. Superficially it resembles *T. glabra*, from the same host, but the females may be distinguished at a glance by the presence of well developed fringes of setae on segment VIII in *pilosa*, while in *glabra* the only setae present are the very short, fine fringe along posterior margin of genital plate. It also differs from *glabra* in the shape of genital plates and shape of segments VIII and IX (see figs.) It is also smaller in all measure-

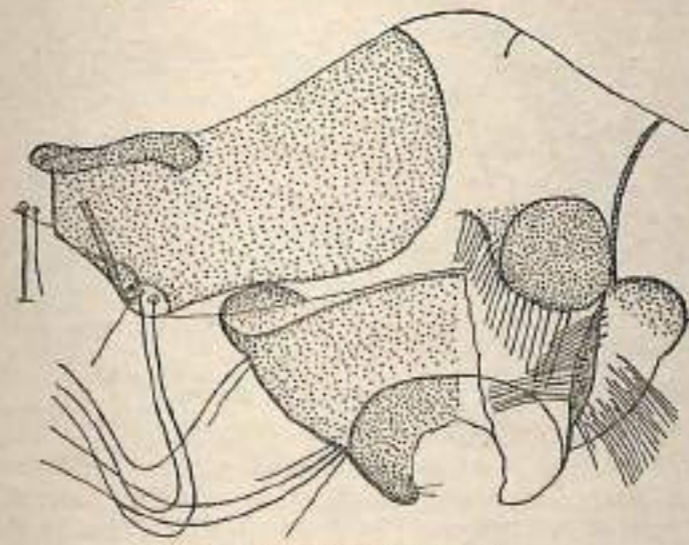


Fig. 39.—*Trichodomedea pilosa* ♀  
(Tip of abdomen). (Double the magnification of other figures)

ments except length of prothorax and thickness of 1st. segment of antennae. The cephalic index also differs (1.00 and 1.22 against 1.06 and 1.27). The incrassations on the pleurites are narrower and slightly different in design (see fig.)

*T. pilosa* has the least expanded temples (laterally) of all the known species possessing fringes of setae on segment VIII in female, while the antennal bands are also different.

Measurements of the type:	female	
	length	width
Body . . . . .	1.91	. . . . .
Head {	frons . . . . .	.55
	temples . . . . .	.673
Prothorax . . . . .	.15	.434
Pterothorax . . . . .	.29	.63
Abdomen . . . . .	1.15	1.02
Segments VIII and IX . . . . .	.205	.37
Antennae . . . . .	.24	.046
C. I. . . . .	1.00 and 1.22	

Section of genus from *Odontophorus* and *Dendrotyx* in which the females have no patches or

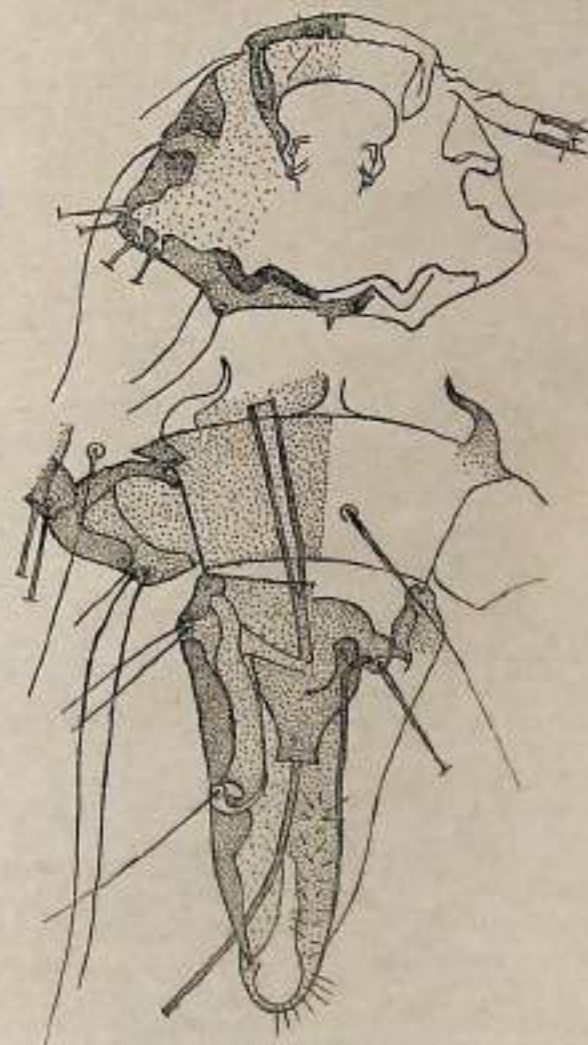


Fig. 40.—*Trichodomedea heterura*  
(♂ Head. Scale: 1 space = 2 mm.)  
(♂ segments VIII to IX. Scale: 1 space = 4 mm.)

fringes of setae on segment VIII and IX, except the very short, sparse row around posterior margin of genital plate.

**Trichodomea heterura** new species.  
(Fig. 40).

**Types.**—Male and female adults, from *Odontophorus erythropus melanotis*, collected by the author at Guapiles, Costa Rica, March, 1903 (in coll. of the author).

**Diagnosis.**—Considerably smaller in all dimensions, with C. I. quite different. The head in both sexes has the temples wider, more nearly approaching the type of *setosa* in this respect, from which it differs as follows:

**Male.**—Frons more flattened, antennae much more slender, with 2nd. segment longer (nearly half the length of 1st.); the eye is less prominent, but with attached hair much longer, and with ocular blotches of different shape.

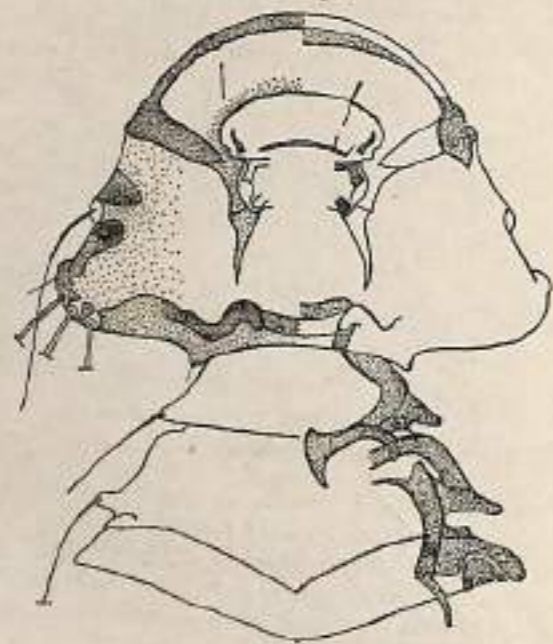


Fig. 41.—*Trichodomea heterura*  
(♀ Head and thorax)  
(♂ Segments VII to IX)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The terminal segments differ radically in shape, proportions and structure, with the spatula-shaped appendage much shorter and extending but slightly beyond the tip of IX, while it has a considerable opening in the apical portion (see fig.) The chaetotaxy of the whole terminal segment (VIII and

IX) and the spatulate appendage is different, as well as the shape of the inner appendage which supports the genitalia. Tergite VII also differs radically in shape, being flatly convex on anterior margin and slightly concave on posterior side (triangular in *setosa*).

**Female.**—In addition to the smaller size and glabrous terminal segments of abdomen, the female has the antennal bands of a different shape, as well as the temples, while the pattern of the pleural incassations is not the same. Segment VIII has anterior margin sharply angulated medially, with each side deeply concave and the lateral margins strongly convex. Entire anterior margin of segment IX is clearly outlined, while its shape and chaetotaxy are unusual (see fig.)

This species was taken together with *T. elongata* on the same individual host, and is represented by 4 ♂♂ and 9 ♀♀.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.58		1.80	
Head {	frons . . . . .	.285	. . . . .	.50
	temples . . . . .	.47	.61	.54
Prothorax . . . . .	.143	.37	.15	.39
Pterothorax . . . . .	.205	.50	.27	.575
Abdomen . . . . .	.91	.68	1.04	.87
Segments VIII and IX . . . . .				
Antennae . . . . .	.35	.043	.22	.04
Genitalia . . . . .	.67	.087	. . . . .	. . . . .
C. I. . . . .	.61 and 1.30		.93 and 1.29	

**Trichodomea guttata** new species.

**Types.**—Male and female adults, from *Odontophorus c. capucira*, collected by Plaumann at Novo Teutonia, Brazil, April, 1940 (in coll. of G. H. E. Hopkins).

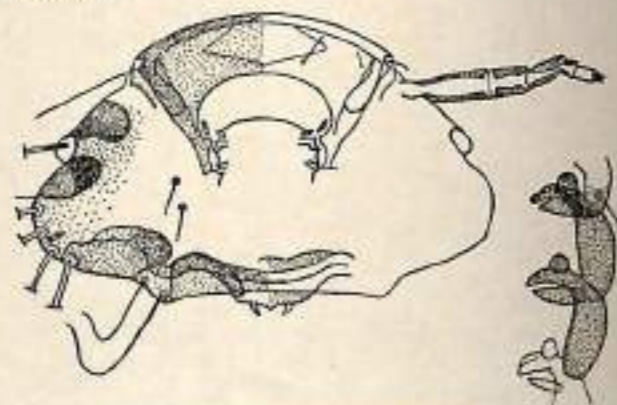


Fig. 42.—*Trichodomea guttata* ♂  
(Head and pleurites)

**Diagnosis.**—In the male the head is short, wide at temples, with frons unusually wide, and lateral angles of temples broadly rounded. In the female the head is larger than in *heterura* and of similar shape, but the temples are more attenuated and less expanded laterally, while the antennal and oc-

cipital bands are quite different. Segment VIII of the female is very similar to that of *heterura*, but IX is quite distinct.



Fig. 43.—*Trichodomea guttata*  
(♀ Head)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The terminal segments in the male also differ strongly from *heterura* in detail of structure, VIII being wider basally and IX with tips broad and rounded (pointed in *heterura*). The tip of the spatulate appendage is attenuated, and without apical perforation, and with supporting apron of genitalia also different.

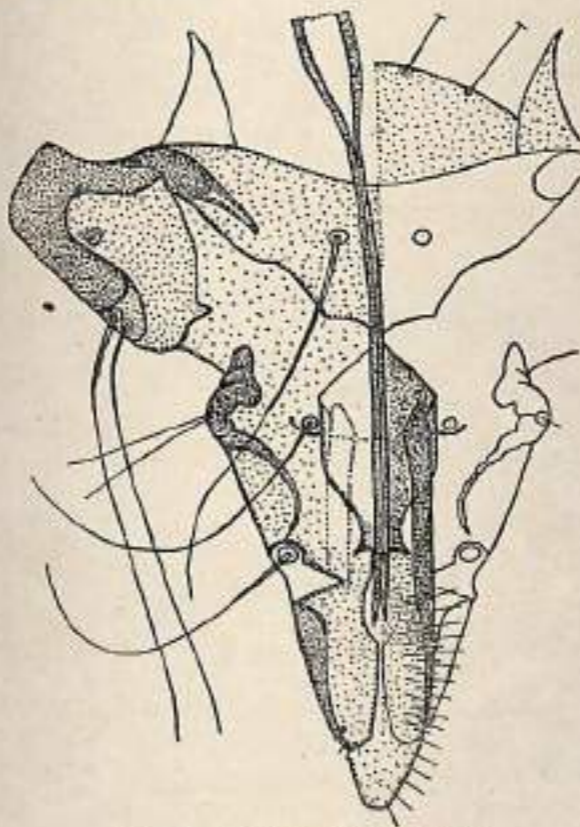


Fig. 44.—*Trichodomea guttata*  
(♂ Segments VII, VIII and IX)  
(Scale: 1 space = 4 mm.)

Tergite VII in male has the anterior margin concave, sides undulating and converging to a narrow truncate tip, slightly angulated medially. The pleu-

rites in both sexes are much heavier, more deeply pigmented and with much heavier incassations. The figure given illustrates fully the many distinguishing characters of the species, which is represented by 5 ♂♂ and 12 ♀♀.

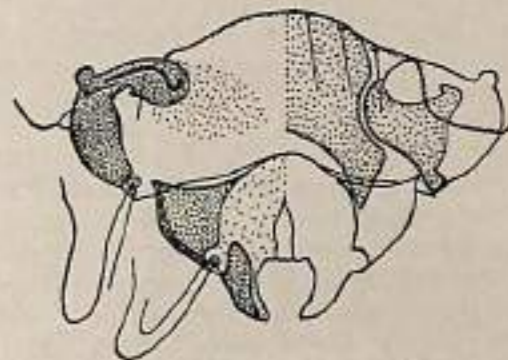


Fig. 45.—*Trichodomea guttata*  
(♀ Segments VII to IX)

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.95		2.10	
Head {	frons . . . . .	.39	. . . . .	.597
	temples . . . . .	.50	.727	.61
Prothorax . . . . .	.16	.41	.195	.45
Pterothorax . . . . .	.24	.60	.29	.67
Abdomen . . . . .	1.21	.836	1.27	1.11
Segments VIII and IX . . . . .				
Antennae . . . . .	.355	.24	.25	.39
Genitalia . . . . .	.36	.05	.26	.047
C. I. . . . .	.71 and 1.45	.054	. . . . .	. . . . .
	.78 and 1.45		.98 and 1.28	

**Trichodomea quadrata** new species.

**Types.**—Male and female adults, from *Odontophorus balliviani*, collected by the author at San Cristóbal, Dept. Cochabamba, Bolivia, Jan. 24, 1937 (in coll. of the author).

**Diagnosis.**—This species is an outstanding example, in both sexes, of that section of the genus in which the temples are less expanded laterally, especially in the female, which has the frons very broad and strongly arched, the C. I. for frons being 1.00 and for the temples only 1.15.

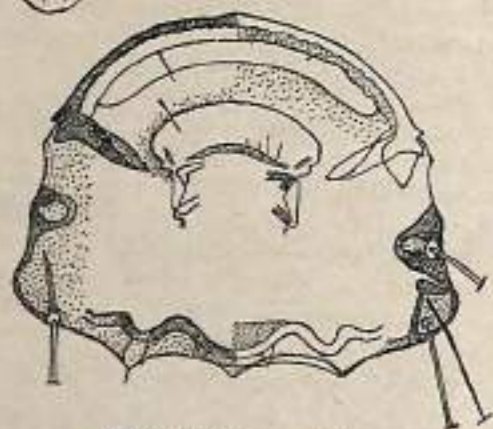
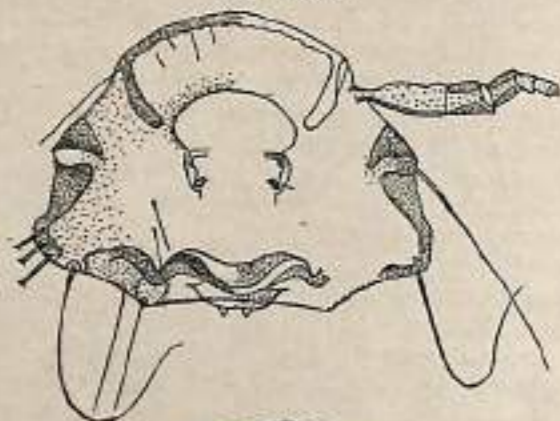
**Male:** The ocular region is strongly protuberant, with ocular blotches large and deeply pigmented (especially anterior one), while the eye itself seems to be on the under side of the head. The 1st. segment of the antennae is unusually short, 2nd. and 3rd. long and thick, and 4th. and 5th. very small.

The terminal segments of the abdomen are well developed, long and tapering to a point, with spatulate appendage wide, not protruding beyond the end of segment IX, and with unusually profuse amount of setae on apical portion, while the hairs along its sides are abundant and long. The genital armature tapers to a long, slender, hair-like tip.

**Female.**—The antennal bands closely resemble those of *heterura*, except that the long, faintly pigmented bands which extend backward from ante-

rior mandibular condyle nearly to the occipital band, are wanting. The ocular blotches are coalesced, forming a ring, with the eye on ventral side of margin (see fig.), while two of the long hairs on the temples are apparently attached on the ventral side of head (see fig.)

Fig. 46.—*Trichodomea quadrata*  
(♂ Head)



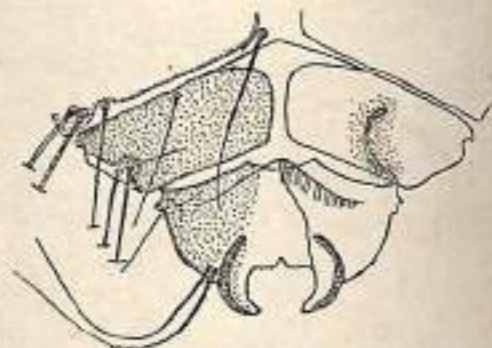
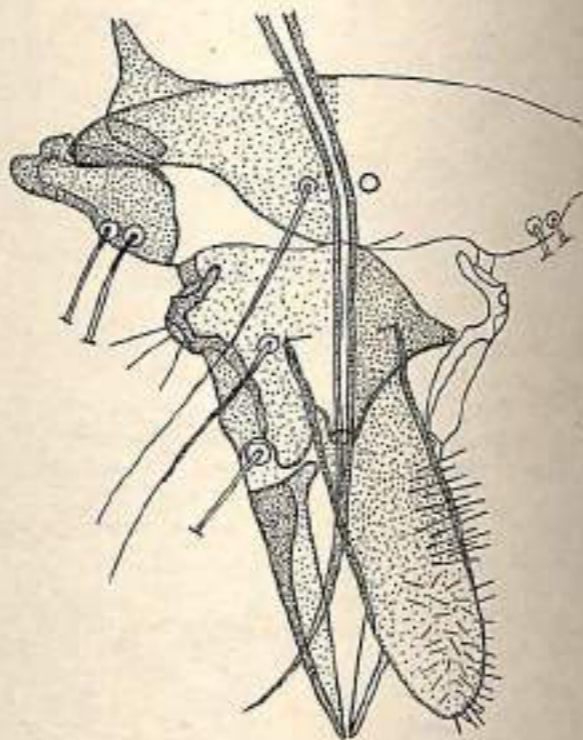
*Trichodomea quadrata*  
(♀ Head)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

Segment VII is smaller than in *heterura*, with tergites of a very different shape, while the prominent incrassations of the pleurites are absent. Segment VIII has anterior margin with median portion concave (not sharply angulated as in *heterura*). Segment IX has a narrow chitinized band around the circular sides, at point of fusion with VIII, but all trace of this suture is lost around anterior portion of segment. The chaetotaxy is also different. Species represented only by the ♂ and ♀ types.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.65		1.69	
Head {	frons . . . . .	.314		.532
	temples . . . . .	.467	.57	.533
Prothorax . . . . .	.13	.326	.13	.63
Pterothorax . . . . .	.195	.477	.19	.53
Abdomen . . . . .	1.00	.67	.955	.77
Segments VIII and IX . . . . .	.37	.228	.24	.35

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Antennae . . . . .	.30	.048	.24	.054
Genitalia . . . . .	.76	.043		
C. I. . . . .	.67 and 1.22		.96 and 1.14	

Fig. 47.—*Trichodomea quadrata*  
(♂ Segments VII to IX)  
(Scale: 1 space = 4 mm.)



(Same ♀ Segments VII to IX)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

*Trichodomea minuta* new species.

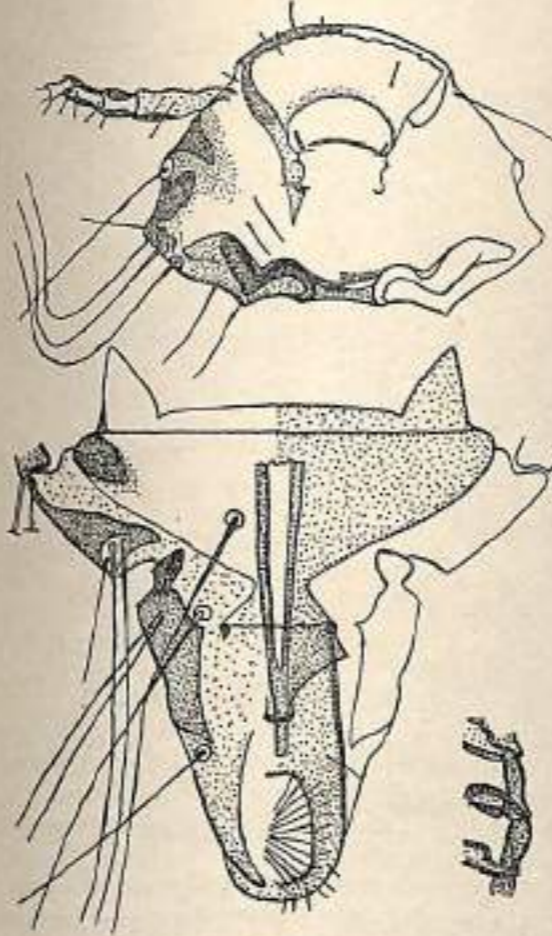
Types.—Male and female adults, from *Odontophorus atrifrons variegatus*, collected by the author at Monte Elias, Sierra Perijá, Dept. Magdalena, Colombia, Aug. 2, 1941 (in coll. of U. S. Nat. Museum).

Diagnosis.—This is the smallest known species of the genus.

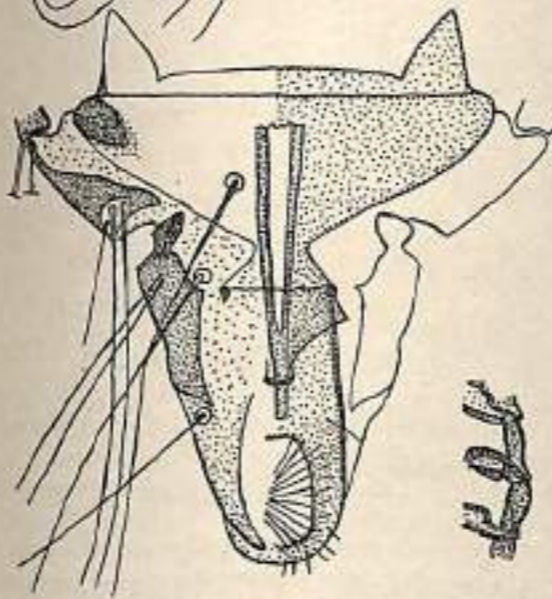
Male: The head is shaped much as in *quadrata*, but the ocular region is slightly less protruding, while the eye itself is clearly on the dorsal surface at the margin.

All segments of the antennae are long, except the 1st., which is quite short, as in *quadrata*. The thorax is of normal size, the sides of both segments being slightly concave.

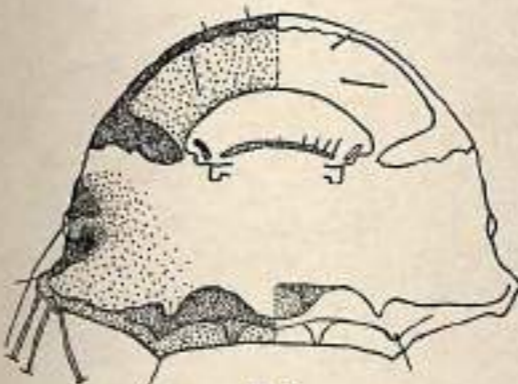
Fig. 48.—*Trichodomea minuta*



(♂ Head)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)



(♂ Segments VII to IX)  
(Scale: 1 space = 4 mm.)



(♀ Head)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)



(♀ Segments VII to IX)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The abdomen is unusually small (exclusive of segments VIII and IX), and much rounded, being wider than the length of segments I to VII. Tergite VII is triangular, with short, wide, anterior prongs, and with posterior end constricted subterminally, then expanded to base of the ventral appendage. Segment VIII is very short, IX normal, with curving, pointed tips; spatulate appendage short and wide, extending but slightly beyond IX, and with a large, oval open space at apical end, fringed with longish hairs, pointed inward. This species and *heterura* are the only ones seen which have the spatulate appendage perforated at tip. The incrassations of the pleurites are long, but rather slender, while in the female they are very long, as well as wide, the pleurite extending inward from margin one fifth of the width of the abdomen.

Female: The frons is wide and strongly arched, with temples small and eye set far back, with sides of head more divergent than in *quadrata*, but much less than in *heterura*. Segments VII and VIII are much like female of *quadrata* in shape, but in the present species there are pleural incrassations (absent in *quadrata*), but no genital bar on VII. Anterior margin of VIII is pointed medially, as in *heterura*, but not doubly concave. Segment IX is rounded, but the line of suture with VIII is barely indicated along sides only. The type series consists of 1 ♂ and 4 ♀♀, but there are 2 ♂♂ and 1 ♀ taken on *Odontophorus a. atrifrons*, from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, which seem to be the same, at least the differences between them and the type series are too small to be worthy of note.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.38		1.59	
Head {	frons . . . . .	.29		.52
	temples . . . . .	.42	.53	.51
Prothorax . . . . .	.11	.30	.13	.358
Pterothorax . . . . .	.174	.44	.23	.51
Abdomen . . . . .	.78	.61	.89	.76
Segments VIII and IX . . . . .	.26	.19	.23	.347
Antennae . . . . .	.329	.043	.22	.04
Genitalia . . . . .	.54 (?)	.054		
C. I. . . . .	.69 and 1.26		1.02 and 1.29	

*Trichodomea longicephala* new species.

Types.—Male and female adults, from *Odontophorus gujaensis simonsi*, collected by the author at Sta. Ana, Rio Corolca, Bolivia, July 22, 1934 (in coll. of the author).

Diagnosis.—Male: This species is easily distinguished by the unique shape of the head, which is nearly as long as broad, with narrow, arching frons, protuberant eye region, and narrow, broadly rounded temples. The clypeal band is very narrow; the

antennal bands very small and short (the heavily pigmented portion). The ocular blotch is unique (see fig.), while the eye is invisible, apparently being on under side of head, but its attached hair is long and strong; the occipital band is also distinctive.

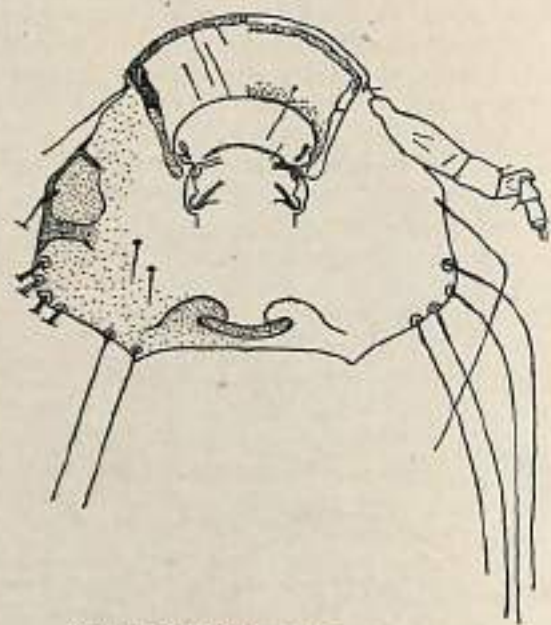


Fig. 49.—*Trichodomea longicephala* ♂  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The male type is either not fully adult, or has just shed its integument, since the abdominal sclerites are not clearly visible, although the chaetotaxy seems to be complete, while segments VIII and IX are well developed, as are also the two appendages and the genital armature. The abdomen is small, and almost circular (exclusive of segments VIII and IX), being as wide as long, but with sides slightly flattened. Segments VIII and IX are small, but little longer than wide (.31 by .265),

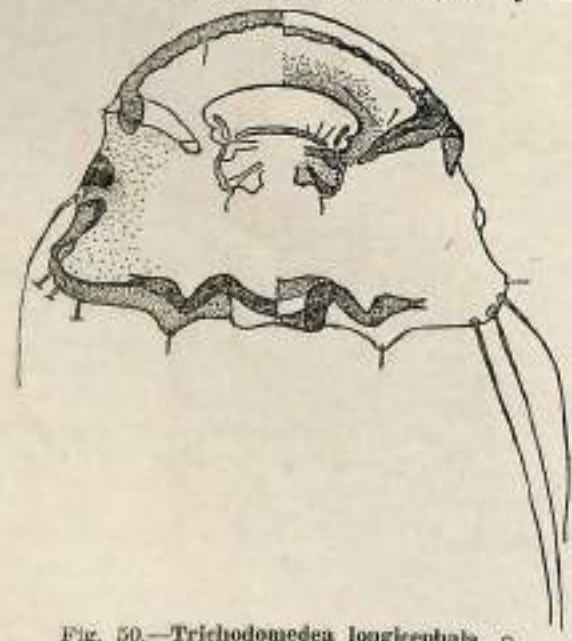


Fig. 50.—*Trichodomea longicephala* ♀  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

with the spatulate appendage extending slightly beyond their tip (.035); the hirsute appendage is short and wide, slightly expanded apically, and with broadly rounded tip, while the apron supporting the genitalia is unusually small (see fig.)

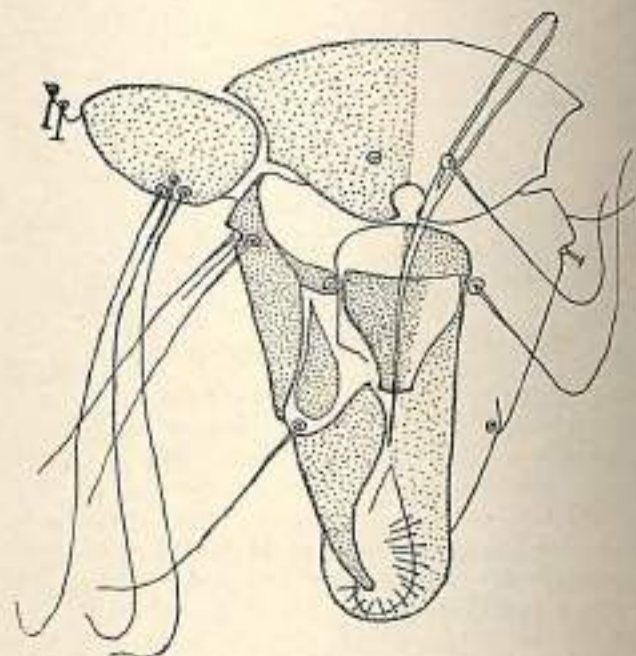


Fig. 51.—*Trichodomea longicephala*  
(♂ Segments VII to IX)

Female: Unusually small, the total length being actually slightly less than that of male, while the head is shorter. The head resembles in general shape that of *calva*, but is smaller, with narrower bands, while the "clavi" are extremely long and pointed (see fig.), the species being almost unique in this character.

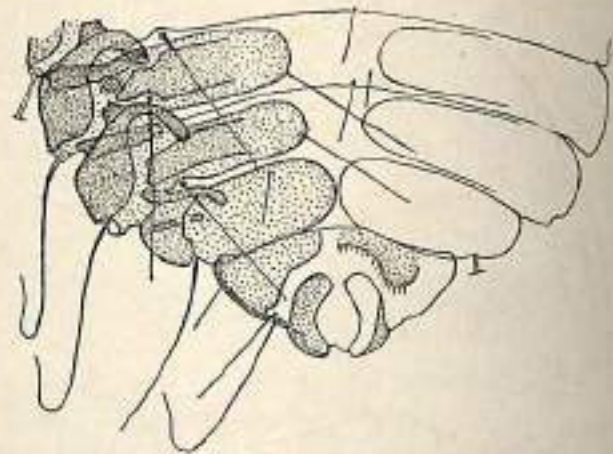


Fig. 52.—*Trichodomea longicephala* ♀  
(Tip of abdomen)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The plenrites are large, with developed heads and prominent cross-bar, with tergites and chaetotaxy normal. Segments VIII and IX are large (in proportion to size of abdomen), with IX unusually large, and entire suture clearly visible. Known only from the two types. A ♂ and 2 ♀♀ of

*T. macropoda* were taken on the same individual host.

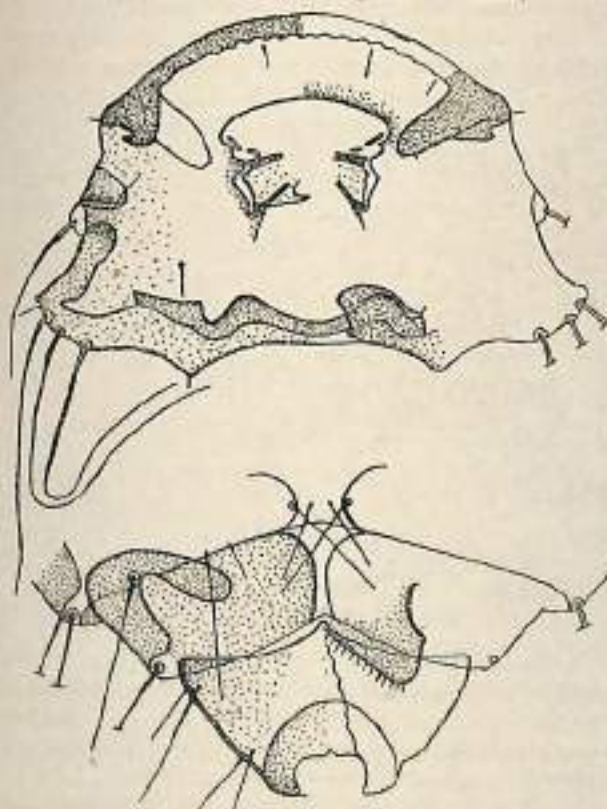
Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.80	. . . . .	1.71	. . . . .
Head { frons . . . . .	. . . . .	.337	. . . . .	.51
temples . . . . .	.54	.597	.51	.675
Prothorax . . . . .	.174	.38	.14	.36
Pterothorax . . . . .	.26	.54	.28	.553
Abdomen . . . . .	1.05	.74	1.01	.88
Segments VIII and IX . . . . .	.37	.27	.20	.36
Antennae . . . . .	.347	.054	.195	.033
C. I. . . . .	.62	and 1.11	1.00	and 1.32

*Trichodomea calva* new species.

TYPE.—Female adult, from *Odontophorus g. gujanensis*, collected in British Guiana, June, 1904 (type in coll. of Col. Meinertzhagen, slide N° 3250, together with female type of *T. setosa gujanensis*).

DIAGNOSIS.—The single female representing this species has the head more or less of the same type as the females of *heterura* and *guttata*, but differs from both. The frons is narrower than in *guttata*, but wider than in *heterura*, and much flatter than either; the clypeal band is wider and more strongly crenulated than in either, while the "clavi" are also different, as well as the occipital bands (see figs.)

Fig. 53.—*Trichodomea calva*  
(♀ Head) (Scale: 1 space = 2 mm.)

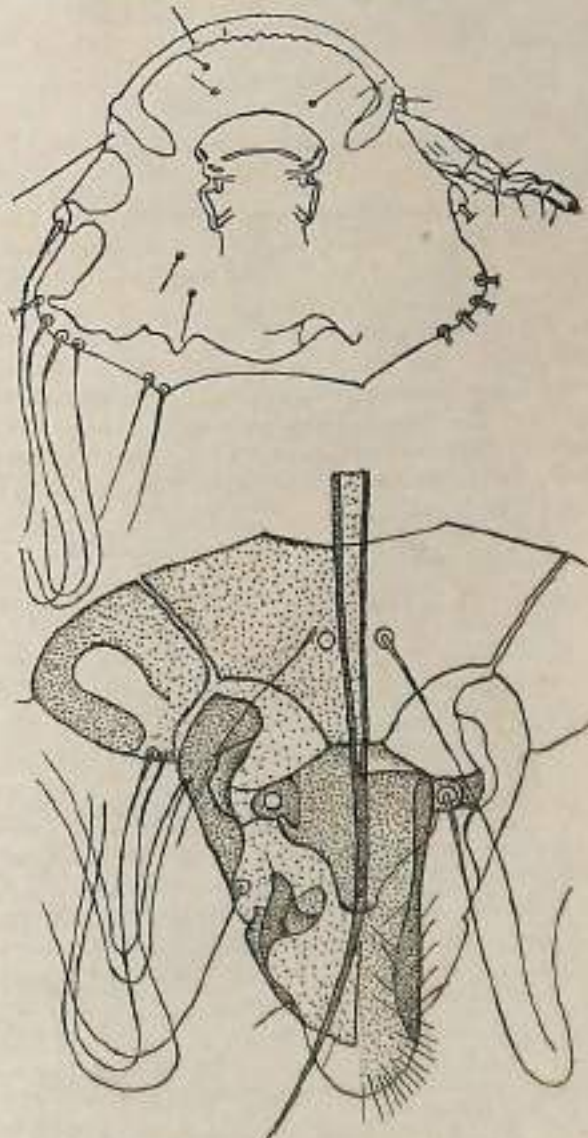


*Trichodomea calva* (♀ Segments VII to IX)

The tergites of VII are similar in shape to those of *quadrata*, but larger, while the pleural incrasations are wide and prominent. Segment VIII has front about as in *heterura*, but sides are less convex; segment IX is circular, and has entire outline of suture visible; the genital plates are more prominent than usual in the species of this group from *Odontophorus*. The type has been excessively cleared, so that details of abdominal sclerites cannot be clearly distinguished.

Measurements of the type:	female	
	length	width
Body . . . . .	1.90	. . . . .
Head { frons . . . . .	. . . . .	.546
temples . . . . .	.542	.75
Prothorax . . . . .	.174	.39
Pterothorax . . . . .	.26	.60
Abdomen . . . . .	1.12	.99
Segments VIII and IX . . . . .	.217	.40
Antennae . . . . .	.26	.043
C. I. . . . .	1.01	and 1.38

Fig. 54.—*Trichodomea d. dendrotyx* (♂ Head)



*T. d. dendrotyx* (♂ Segments VII to IX)

**Trichodomea dendrortyx dendrortyx** new species.

**TYPES.**—Male and female adults, from *Dendrortyx l. leucophrys*, collected in Guatemala, 1896 (Meinertzhagen coll., slide N° 3231). (Fig. 54).

**Diagnosis.**—Male: May be distinguished from all known males taken on *Odontophorus* by the shape of the head and terminal segments of abdomen, together with their appendages. The frons is considerably broader and more arched, with the antennal bands extending diagonally inward towards the anterior mandibular condyle at almost the same angle as in the female. The 3rd. segment of the antennae has the distal end cut at an angle of 45° to the axis, instead of nearly rectangular, as in most species. The eyes are very strongly protruding, with attached hair unusually long and thickened. The pleurites are of medium width, uniformly pigmented, and without complicated incassations, while in the female they are much larger, with well developed, curving "heads", but no thickened ridges of chitin. (The specimens have all been cleared to a point where the detailed structure of the abdominal sclerites cannot be distinguished with certainty).

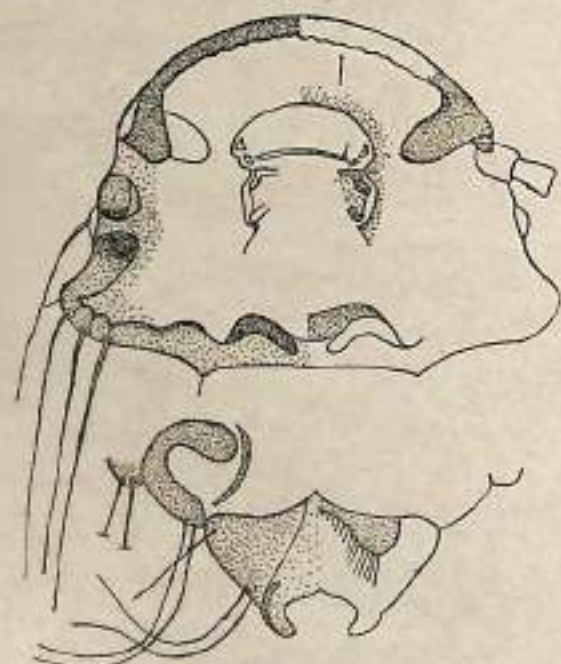


Fig. 55.—*Trichodomea d. dendrortyx*  
(♀ Head; ♀ Segments VII to IX)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The two terminal segments of the abdomen are short and broad, being as wide as long, with IX considerably wider than long, with tip bluntly rounded. The spatulate appendage is also short and broad, with unusually wide, chitinized lateral margins and with all setae of uniform length. The supporting apron for the genitalia is also short and broad, while the genital armature itself is rather wide basally, but tapers to a long, very slender tip.

Female: Without the male it would be hard to separate from several other species, except for the

abdominal pleurites, which are unusually prominent. The clypeal band is also wider than usual, with the antennal bands short and thick, and "clavi" more or less distinctive. The terminal segment (VIII and IX) is small, with anterior margin angulated medially and sides concave; lateral margins nearly straight and segment IX short and wide, with suture indicated only at side. (In figure a line at left side is incorrect).

The fringe of setae on VIII is much longer than in any other species of this section of the genus. The species is represented by 4 ♂♂ and 3 ♀♀.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.74	....	1.98	....
Head {	frons . . . . .	.435	....	.575
	temples . . . . .	.51	.673	.586
Prothorax . . . . .	.175	.37	.195	.412
Pterothorax . . . . .	.28	.565	.28 (?)	.61
Abdomen . . . . .	.97	.785	1.17	.91
Segments VIII and IX . . . . .	.27	.275	.25	.347
Antennae . . . . .	.326	.058	.27	.052
Genitalia (broken off) . . . . .	....	.055	....	....
C. I. . . . .	.80	and 1.25	.98	and 1.31

**Trichodomea dendrortyx similis** new subspecies.

**TYPES.**—Male and female adults, from *Dendrortyx m. macroura*, collected in Mexico, August, 1889 (in Meinertzhagen coll., slides N° 3234).

**Diagnosis.**—This race is represented by 2 ♂♂ and 1 ♀, all in poor condition, so that it is not possible to make a very clear comparison with the nominate form. However, it is clear that they are closely related, both sexes having the same type of head, the males the same type of terminal abdominal segments, but differing in size and detail.



Fig. 56.—*Trichodomea dendrortyx similis*  
(♂ Head. Scale: 1 space = 2 mm.)

This race is larger in most of its measurements, but not all, having head in male longer and wider at temples, but with same width at frons. The prothorax has the same length, but the pterothorax is less; abdomen longer and wider; segments VIII and IX longer, but of same width, and with IX more pointed (details are very indistinct).

In the female the head is considerably larger in all measurements, and with the last abdominal segment of same length but wider. Well prepared material of these two forms will undoubtedly show other important differences, possibly specific.

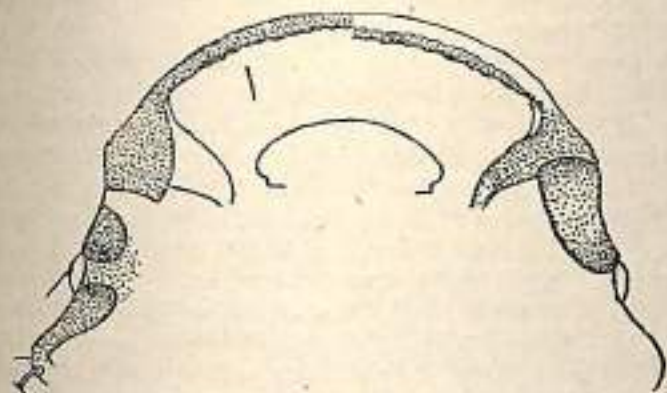


Fig. 57.—*Trichodomea dendrortyx similis*  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.89	....	2.14	....
Head {	frons . . . . .	.434	....	.65
	temples . . . . .	.575	.694	.684
Prothorax . . . . .	.17	.41	.20	.456
Pterothorax . . . . .	.26	.62	.303	.69
Abdomen . . . . .	1.04	.89	1.23	1.08
Segments VIII and IX . . . . .	.35	.282	.24	.41
Antennae . . . . .	.39	.054	.30	.05
Genitalia (invisible) . . . . .	....	....	....	....
C. I. . . . .	.75	and 1.21	.95	and 1.24

This section of the genus contains all species from the Cracidac which have segment VIII in female without patches and fringes of setae.

**Trichodomea latafrons latafrons** new species.

**TYPES.**—Male and female adults, from *Ortalis guttata adspersa*, taken by the author La Oroya, Dept. Puno, Peru, June 6, 1931, and Chiñiri, Rio Kaka, Bolivia, Aug. 26, 1934 (in coll. of the author).

All forms which I have seen from genus *Ortalis* have the following characters in common: Wide, circular frons and "ridge" antennal bands in the female; meso-metasternal plate in both sexes reduced to three small, oval sclerites, each bearing two hairs; pleurites of females with wide longitudinal, internal bands, large re-entrant heads with a conspicuous appendage on inner side, expanding to a large circular or oval end; segment IX of female consisting of two semicircular lobes, with anterior ends almost touching and with entire suture visible; genital fringe always, consisting of very fine, short setae, sometimes almost obsolete.

**Diagnosis.**—Male: The head is nearest in shape to that of *T. d. dendrortyx*, from which differs as

follows: Antennae much more slender, especially first three segments, the 3rd. having the distal end truncate, and the 4th. attached at end of 3rd., while segments diminish in length from 1 to 4, with the 5th. nearly twice the length of 4th.; last three segments strongly pigmented. The clypeal band is nearly twice as wide on ventral side as on dorsal; antennal bands strongly developed, deeply pigmented, and extending almost to the anterior mandibular condyle. Ocular blotches and occipital bands of different shape, with hairs on temples and eyes shorter.

The meso-metasternal plate, instead of being triangular, is reduced to three small sclerites, each occupying a tip of the triangle, and each having two hairs. This character characterizes all species of the genus taken on *Ortalis*. The pterothorax has the sides undulating (not straight), while the segment is much shorter than in most species, and the median angle of posterior margin is much less acute.

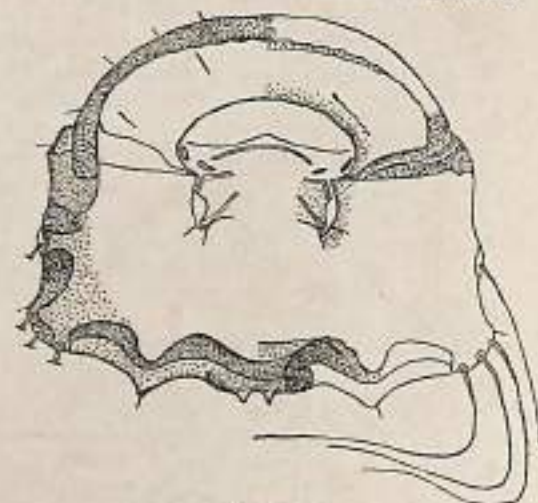


Fig. 58.—*Trichodomea l. latafrons* (♂ body)

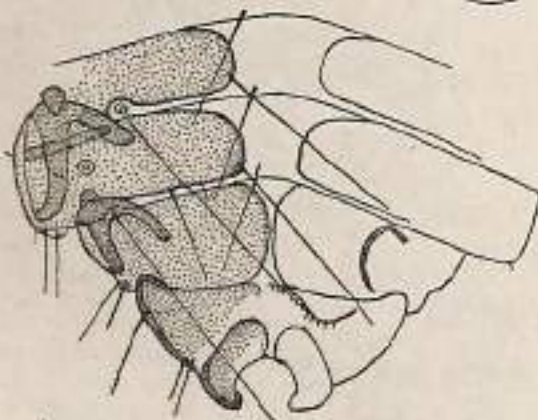
The abdomen is small, and wider than long (excluding segments VIII and IX), while the structure of the pleurites seems to be unique (see fig.)

(There is an error in the figure of the male, the sclerites depicted on right side of abdomen being the tergites, which should have been placed on the left side). Segments VIII and IX are short and wide, being about as wide as long (excluding tip of spatulate appendage), while the points of attachment between VII and VIII are unique (see fig.) The pleurites of both VIII and IX are channeled, as in many other species of the genus. The spatulate appendage is more slender than in most species, with tapering tip and sparser chaetotaxy. The support-

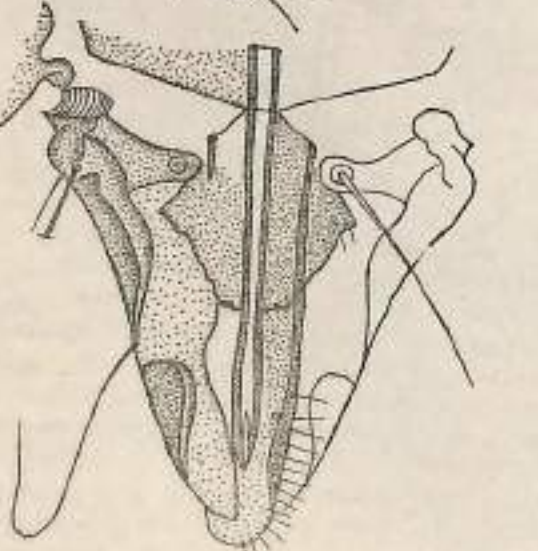
Fig. 59.—*Trichodomea l. latafrons*



(♀ Head)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)



(♀ Tip of abdomen)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)



(♂ Tip of abdomen)  
(Scale: 1 space = 4 mm.)

ing apron of the genitalia is also of an unusual shape, with sides and tip irregular in outline (see fig.) and it has two fine setae on each side, not seen in any other species of the genus.

Female: But slightly larger than the male, except for head, which has a somewhat unique shape, with temples but little wider than frons, and with a peculiar structure of antennal bands (see fig.) The abdominal pleurites are very similar to those of male, but the tergites are larger, nearly filling the segments, except for median hyaline space, while that of segment VII is also divided medially. Segment VIII is small, without median angle on anterior margin, while IX is somewhat heart-shaped, with entire surrounding suture clearly visible. The abdominal chaetotaxy is similar to that of the male, except for length of hairs (see fig.)

The male type was taken from a bird collected at La Oroya, Río Inimbari, Perú, while the female type and 4 ♀♀ paratypes came from a bird shot at Chiñiri, Río Kaka, Bolivia.

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.77	. . . .	1.88	. . . .
Head { frons . . . . .	. . . .	.40	. . . .	.59
temples . . . . .	.53	.65	.57	.673
Prothorax . . . . .	.15	.37	.15	.39
Pterothorax . . . . .	.23	.553	.27	.57
Abdomen . . . . .	.97	.80	1.09	.91
Segments VIII and IX . . . . .	.333	.30	.206	.33
Antennae . . . . .	.355	.038	.25	.045
Genitalia . . . . .	.80	.05		
C. I. . . . .	.75 and 1.23		1.03 and 1.18	

*Trichodomea latafrons crassus* new subspecies.

TYPE.—Male adult, from *Ortalis g. guttata*, collected in Ecuador, May, 1898 (slide N° 3207, Meinertzhagen coll.)

DIAGNOSIS.—The single male representing this race differs from the nominate form in larger size; differs slightly in C. I.; larger and more protuberant eyes, and slenderer and more tapering spatulate appendage on segment VIII. It is possible that the female may present other differences.

Measurements of the type:	male	
	length	width
Body . . . . .	1.95	. . . .
Head { frons . . . . .	. . . .	.445
temples . . . . .	.575	.72
Prothorax . . . . .	.175	.37
Pterothorax . . . . .	.235	.575
Abdomen . . . . .	1.17	.91
Segments VIII and IX . . . . .	.38	.337
Antennae . . . . .	. . . .	.054
Genitalia . . . . .	.91	.056
C. I. . . . .	.77 and 1.25	

*Trichodomea latafrons subsimilis* new subspecies.

TYPE.—Female adult, from *Ortalis T. ruficrissa*, collected by the author at Casacará, Dept. Magdalena, Colombia, May 15, 1942 (in coll. of U. S. Nat. Mus.)

DIAGNOSIS.—The differences in measurements from *latafrons* are not great, some being slightly more, others less, but all might easily fall within the range of individual variation. The clypeal band is much more crenulated on dorsal surface, and of uniform width around frons (wider medially in *latafrons*), while the same band is wide, and also uniform in width on ventral surface (see fig.) The temples are more constricted, with the three long hairs set close together; the ocular blotches are of different shape, while the position of the eye is not the same, it being either on dorsal or ventral surface, not marginal (it is not clear whether it is ventral or dorsal).

The incassations of the pleural plates also differ in detail, with segment IX larger, and with that portion enclosed within VIII more circular and posterior emargination wider. Sub-species represented by a single female, the type. When the male of this is taken it may prove to be a distinct species, since the shape of the head in the female is rather aberrant.

Measurements of the type:	female	
	length	width
Body . . . . .	1.96	. . . .
Head { frons . . . . .	. . . .	.586
temples . . . . .	.56	.662
Prothorax . . . . .	.14	.39
Pterothorax . . . . .	.28	.597
Abdomen . . . . .	1.10	.91
Segments VIII and IX . . . . .	.20	.36
Antennae . . . . .	.25	.05
C. I. . . . .	1.05 and 1.18	

*Trichodomea latafrons grandis* new subspecies.

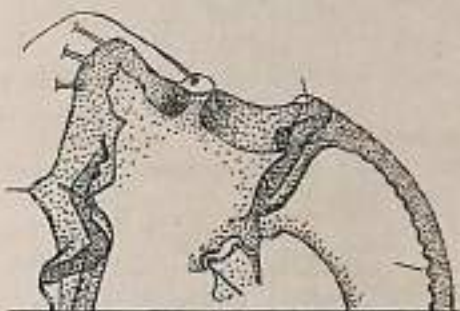
TYPE.—Female adult, from *Ortalis ruficauda*, collected in Venezuela, Dec. 1899 (slide N° 3208, Meinertzhagen coll.)

DIAGNOSIS.—This is the largest of the known races of *latafrons*. It has the temples very much wider, with greater C. I., while the general shape of the head itself is much closer to the species parasitic on *Odontophorus*. The structure of the antennal bands is, however, typical of *latafrons* and its races, as well as the abdominal pleurites and the meso-metasternal plates. They are no other distinguishing characters present in the female, but the male, when discovered, will undoubtedly show others.

A single female of this species taken on *Ortalis wagleri* (Mexico, Nov., 1909, coll. Meinertzhagen, slide N° 3212) cannot be separated from *T. l. grandis*. The measurements are all very close, never differing by more than .03 mm., while the shape and

markings of the various segments and sclerites, and entire chaetotaxy are almost identical.

Fig. 60.—*Trichodomea latafrons grandis* (♀ Head)



*Trichodomea latafrons subsimilis* (♀ Head)

Measurements:	female type		female from <i>Ortalis wagleri</i>	
	length	width	length	width
Body . . . . .	2.21	. . . .	2.17	. . . .
Head { frons . . . . .	. . . .	.66	. . . .	.674
temples . . . . .	.64	.81	.635	.80
Prothorax . . . . .	.18	.42	.195	.42
Pterothorax . . . . .	.31	.66	.28	.65
Abdomen . . . . .	1.34	1.12	1.34	1.11
Segments VIII and IX . . . . .	.24	.456	.28	.43
Antennae . . . . .	.30	.045	.305	.043
C. I. . . . .	1.03 and 1.27		1.06 and 1.26	

*Trichodomea latafrons intermedia* new subspecies.

TYPE.—Female adult, from *Ortalis a. araucana*, collected in Brazil, Oct. 1901 (slide N° 3210, Meinertzhagen coll.)

DIAGNOSIS.—Without the male sex it is not possible to clearly indicate the characters which differentiate this race of *latafrons*. In size it is intermediate between *latafrons* and *grandis*, but larger than *crassus*, while the shape of the head is between that of *grandis* and *subsimilis* (in lateral expanse of temples), but with eye and ocular blotches as in *grandis*. There are no appreciable differences in structure or chaetotaxy of the abdomen. A single female (slide N° 3209, Meinertzhagen coll.) taken on *Ortalis canicollis*, from Paraguay, is exceedingly close to *intermedius* in all of its measurements, with the C. I. practically the same. Apparently it is not fully adult, since the abdominal sclerites are very indistinct. Until more and better material can be studied from this host, especially males, it

seems better to place the single female under *T. I. intermedius*.

Measurements:	female type		female from <i>Ortalis c. canalicollis</i>	
	length	width	length	width
Body . . . . .	2.00	. . . .	1.96	. . . .
Head {	frons . . . . .	.65	. . . .	.64
	temples . . . . .	.63	.76	.62
Prothorax . . . . .	.19	.40	.17	.39
Pterothorax . . . . .	.28	.61	.30	.60
Abdomen . . . . .	1.13	1.00	1.10	.94
Segments VIII and IX . . . . .	.217	.40	.24	.42
Antennae . . . . .	.31	.054	.28	.047
C. I. . . . .	1.03 and 1.22		1.03 and 1.23	

*Trichodomedea oculari oculari* new subspecies.

**TYPE.**—Male and female adults, from *Penelope purpurascens brunneascens*, collected by the author at Caracolicito, Dept. Magdalena, Colombia, May 27, 1941 (in U. S. Nat. Mus.)

**DIAGNOSIS.**—Male: This is a small, very distinct species in many ways. The head is a rough quadrilateral, as long as broad, with wide, flatly rounded frons; sides of head nearly straight; temples narrow, and occipital region unusually long (from angle of temples). The clypeal band is narrow, but strongly crenulated, and the antennal bands are long and wide, reaching almost to anterior mandibular condyle. The antennae are short, with 1st. joint unusually short, and with a slight flap; 2nd. and 3rd. about equal in length and thickness, with the 4th. and 5th. very small.

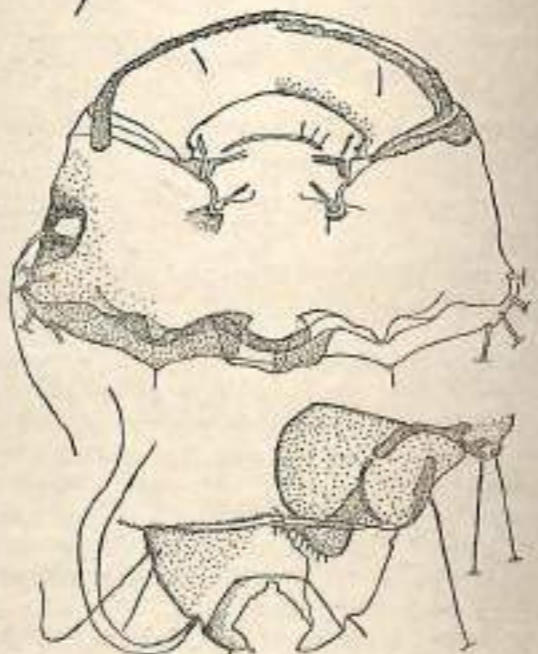
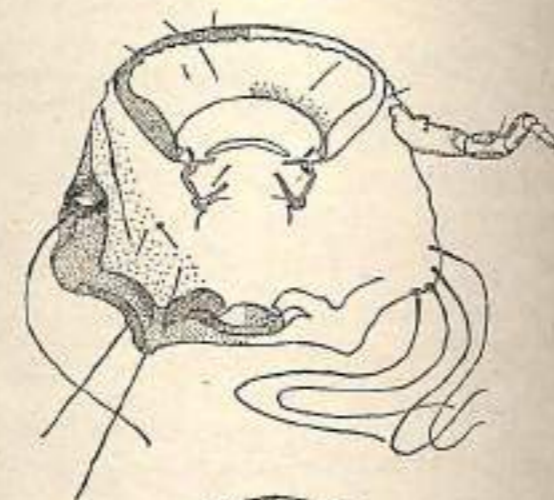
The eyes are on the under side of the head, while the pitchy ocular blotches are coalesced into a rough ring over them; hairs of eye and temples very long; five short dorsal hairs on each side of clypeal area and three on each temple, inside the temporal bands. The posterior ocular blotch (or temporal band) is wide and continuous with the equally wide occipital band.

Thoracic segments normal, with straight, divergent sides; the sternal plate is short and wide, anterior end truncate, with a narrow, deeply chitinized border in which the two hairs are set, with the customary two hairs in each rounded lateral angle.

The abdomen is of a peculiar shape, being widest at segment II, from where it tapers backward to VII, which is somewhat wider than VIII. The pleural plates are narrow, with the long re-entrant heads reaching to middle of preceding segment. All hairs of thorax and abdomen are very long. Combined segments VIII and IX comparatively small, with the spatulate appendage extending considerably beyond tip of IX. Appendage slightly chitinized medially, with a few short bristles on apical fifth, and with about three longer hairs just forward of them on each side. The genital apron is small, but is not clearly visible. Genitalia normal, quite long, with apical half uniformly slender.

**FEMALE:** Considerably larger than the male, with broad, rounded frons and narrow, crenulated clypeal band; antennal bands resembling those of *latifrons*. The location of eye and shape of the ocular blotch same as in male. The sides of the head are straight, slightly divergent, and with temples scarcely produced laterally, while the occipital region (unlike the male) is short. The pleurites are much wider than in the male, but the incrassations are narrow. Segment VIII normal, with very fine and short genital fringe; segment IX, like that of *latifrons*, is composed of two lobes, with suture entire, but there is a sharp angle on each side, at edge of VIII (see fig.) The first two pairs of legs are normal, of medium size in both sexes, but the third pair have both femora and tibiae very large, with tibiae unusually long and slender. The species is represented by the two types and 1 ♀ paratype.

Fig. 61.—*Trichodomedea o. oculari* (♂ Head)



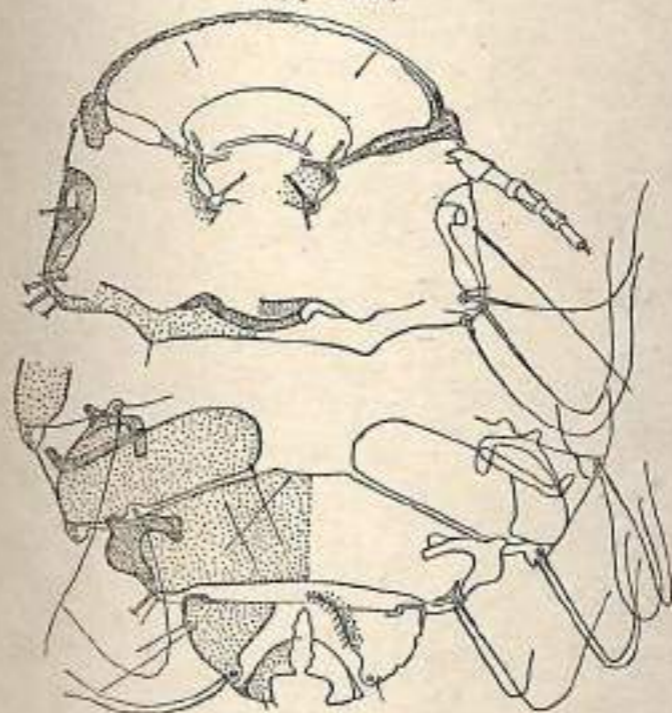
*T. oculari oculari* (♀ Segments VII to IX)

Measurements of the types:	male		female	
	length	width	length	width
Body . . . . .	1.65	. . . .	1.97	. . . .
Head {	frons . . . . .	.39	. . . .	.61
	temples . . . . .	.49	.545	.564
Prothorax . . . . .	.15	.35	.17	.43
Pterothorax . . . . .	.217	.456	.303	.63
Abdomen . . . . .	.93	.61	1.20	.90
Segments VIII and IX . . . . .	.347	.25	.217	.35
Antennae . . . . .	.326	.055	.26	.045
Genitalia . . . . .	.68	.043		
C. I. . . . .	.80 and 1.11		1.08 and 1.25	

*Trichodomedea oculari quadracapitis* new subspecies.

**TYPE.**—Female adult, from *Penelope obscura bridgesi*, collected by the author at Samaipata, Dept. Cochabamba, Bolivia, Oct. 26, 1937 (in coll. of the author).

Fig. 62.—*Trichodomedea oculari quadracapitis* (♀ Head)



*T. oculari quadracapitis* (Tip of ♀ abdomen)

**DIAGNOSIS.**—The single female representing this subspecies has the head of the same type as in *oculari*, differing from the nominate form in having the frons wider, sides of head straighter; ocular blotch and occipital bands slightly different; anterior hair of temples set considerably inside of margin, and with the posterior margin of temples much more concave. The abdominal pleurites are very similar, but the tergites of VII are continuous, not divided medially as in *oculari*. Segments VIII and IX are also very similar, except for the narrow, deeply pigmented band around the antero-lateral angle of VIII.

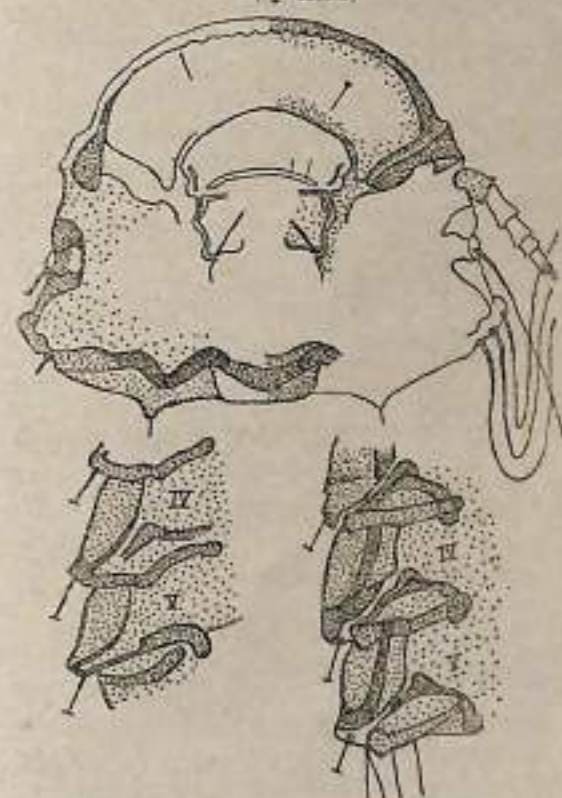
A study of the male may prove it to be a distinct species, but for the present it is better to leave it as a subspecies of *oculari*.

Measurements of the type:	female	
	length	width
Body . . . . .	2.09	. . . .
Head {	frons . . . . .	.63
	temples . . . . .	.727
Prothorax . . . . .	.16	.43
Pterothorax . . . . .	.29	.65
Abdomen . . . . .	1.22	1.06
Segments VIII and IX . . . . .	.288	.393
Antennae . . . . .	.282	.044
C. I. . . . .	1.01 and 1.17	

*Trichodomedea oculari glabra* new subspecies.

**TYPE.**—Female adult, from *Penelope m. montagnii*, collected by the author at Cachiri, Santander Norte, Colombia, Nov. 21, 1916 (in coll. of the author).

Fig. 63.—*Trichodomedea oculari glabra* (♀ Head)



*T. oculari glabra* (Pleurites)

*T. pilosa* (Pleurites)

**DIAGNOSIS.**—The single female available of this subspecies (the type) is not in the best condition for study. It is intermediate between *quadracapitis* and *oculari*, resembling the former in some respects, the latter in others. The frons is of the same width as *quadracapitis*; the antennal bands are wider apically than either, with the "clavi" distinct from both; sides of head somewhat undulating, as in *oculari*, with ocular blotch also similar, but the

occipital bands differ from both; outline of posterior margin of head nearer to *oculari*.

The incrassations of the pleurites are very heavy, nearer to *quadracaptis*, but more strongly developed. Segment VIII is also close to *quadracaptis*, but has the bands around antero-lateral angles longer and of different shape (see fig.); genital plate and fringe of setae poorly developed, but closer to *oculari*, while segment IX differs from both (see fig.)

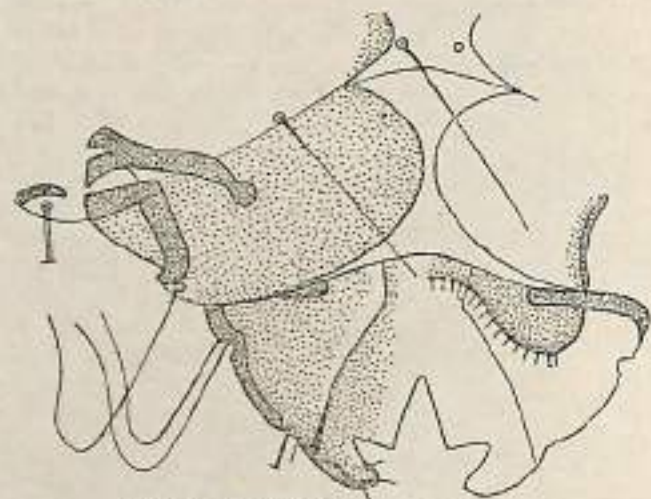


Fig. 64.—*Trichodomea oculari glabra*  
(♀ Segments VII to IX)

Measurements of the type:		female	
		length	width
Body		2.05	.....
Head	frons	.....	.63
	temples	.....	.76
Prothorax		.16	.455
Pterothorax		.27	.653
Abdomen		1.20	.955
Segments VIII and IX		.24	.373
Antennae		.26	.043
C. I.		1.06 and 1.27	

***Trichodomea stigmata* new species.**

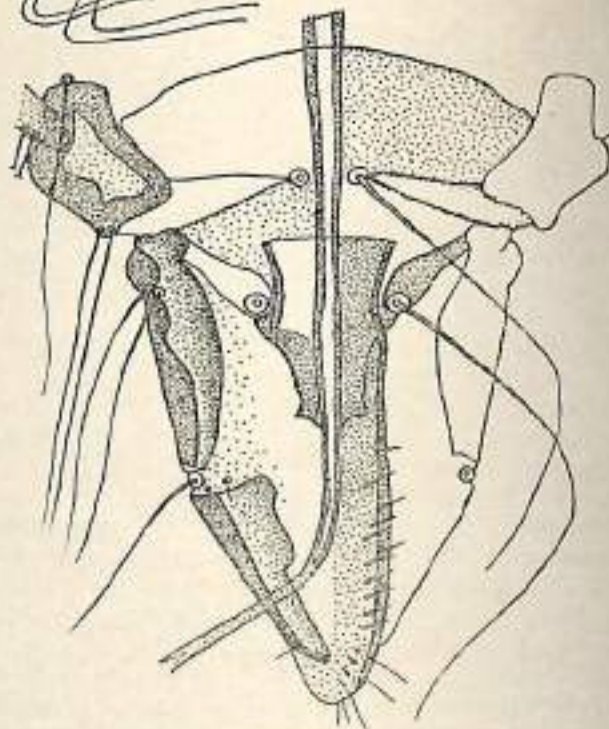
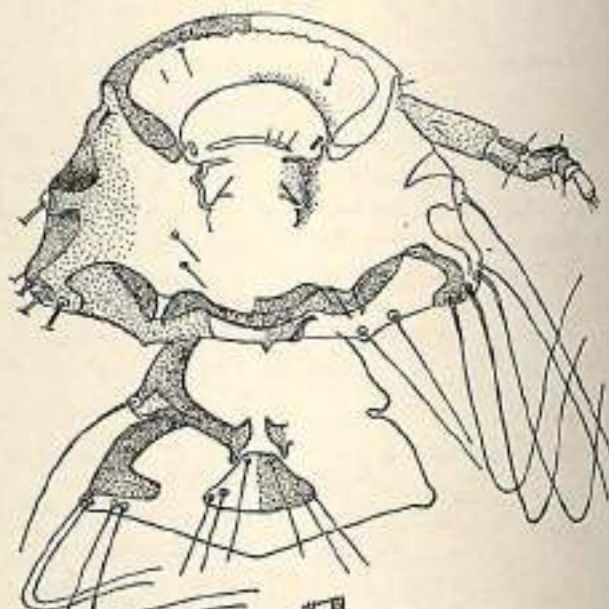
TYPE.—Male adult, from *Penelope argyrotis albicauda*, collected by the author at Tierra Nueva, Sierra Perijá, Dept. Magdalena, Colombia, July 3rd, 1941 (in coll. U. S. Nat. Mus.)

DIAGNOSIS.—This species, of which only a single male is known, is totally different from *T. oculari*, from *Penelope purpurascens brunnescens*, being more nearly the type of *latafrons*, from *Ortalis*. It is unfortunate that the female is unknown, since it would throw additional light on the systematic position of the species. Apparently there are three types of *Trichodomea* found on the *Cracidae*, but until adequate material of both sexes is available for study, we cannot properly define them.

In *stigmata* we have a wide frons, more flatly rounded than in *latafrons*; clypeal band also crenulated, but without the ventral extension; antennal bands long, well developed, and extending dia-

gonally inward, nearly to mandibles. The antennae differ strongly, having first three segments much thicker, with 1st. longer and 2nd. shorter. The long dorsal hair set above the base of the antennae, which is present in almost all species of the genus, is here reduced to a short spine. The eyes are prominent, as well as the ocular blotches; temples well developed and occipital bands strikingly similar to those of *latafrons*.

Fig. 65.—*Trichodomea stigmata*  
(♂ Head and thorax)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)



T. stigmata  
(♂ Segments VII to IX)  
(Scale: 1 space = 4 mm.)

The thorax is smaller, with the heavy lateral bands of both segments entirely marginal (not lar-

gely submarginal as in *latafrons*), while the meso-metasternal plate is entire, not reduced to three small sclerites. The abdomen is small, with sides more flattened than in *latafrons*, with pleurites very strongly developed, but differing decided in pattern from those of *latafrons* (see fig.) Segments VIII and IX are well developed, VIII being narrow at base, with very different points of attachment to VII. Segment IX is more pointed apically and with pleurites very different. The spatulate appendage has a differently shaped base, is wider apically, has more pustulated bristles along sides, and the lateral supporting struts run diagonally to base of pleurites instead of at right angles to appendage. The apron which supports the genitalia is very small and unique in shape. There are two long hairs at base of VIII instead of a long and a short. The two short, fine hairs on the genital apron in *latafrons* are absent in *stigmata*, but there are two small dorsal, pustulated hairs at the joint between VIII and IX. The pleurites of segment VII are also unique. The genital armature is rather small, and with the hyaline median portion extending to within a short distance of the bifurcated tip.

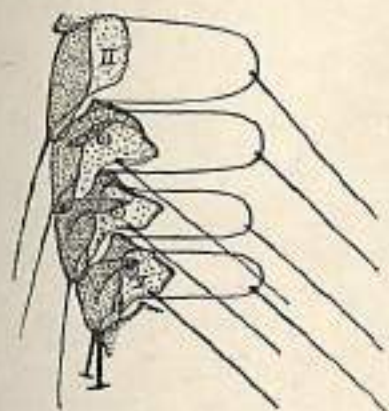


Fig. 66  
*Trichodomea stigmata* ♂  
(Abdominal segments II to V)

Measurements of the type:		male	
		length	width
Body		1.73	.....
Head	frons	.....	.41
	temples	.....	.63
Prothorax		.152	.358
Pterothorax		.24	.49
Abdomen		.99	.62
Segments VIII and IX		.347	.27
Antennae		.36	.054
Genitalia		.67	.03
C. I.		.80 and 1.21	

***Trichodomea chamaepetes* new species.**

TYPE.—Male adult, from *Chamaepetes goudoti fageni*, collected in Ecuador, August, 1900 (slide N° 3217, Meinertzhagen coll.)

There also two types of *Trichodomea* found on the genus *Chamaepetes*, but again I have only a single male of one type, and a single female of both types. The present form, *T. chamaepetes* is clearly

of the same type as the female of *costaricensis* (from *C. unicolor*), and not the type of the female of *T. subquadrata* (from *C. goudoti sanctamartiae*), as would be expected from the host relationship.

DIAGNOSIS.—In this species we have the head of the male closely resembling in shape the heads of several females of the genus taken on *Odontophorus* (treated previously in this paper). The frons is fairly wide, and strongly convex; the well developed antennal bands run diagonally back, nearly to mandibles; the eyes are strongly protuberant; both ocular blotches large, and temples much expanded laterally; the occipital bands are well developed and rather complicated. The antennae are both missing.

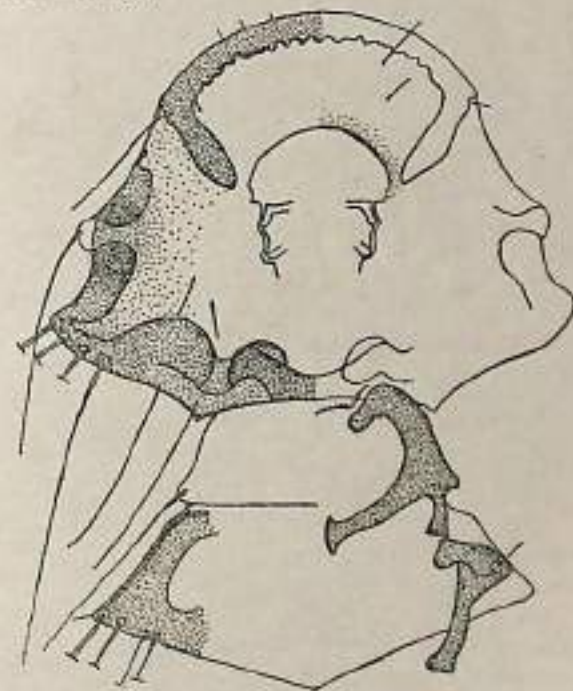


Fig. 67.—*Trichodomea chamaepetes*  
(♂ Head and thorax)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The prothorax is small, but pterothorax wide and rather short, with lateral bands marginal on both segments. The meso-metasternal plate is largely covered by foreign matter and cannot be clearly defined, and most of the hairs are missing, so that it is impossible to say whether or not it is of the conventional triangular type, or reduced to three small sclerites, as in the females of *costaricensis* and *subquadrata*. However, the hairs on one side are clearly visible, and one is long and strong, while the other is short and fine, differing in this respect from all other species of the genus seen by me. In the female of *costaricensis* the outer, lateral hair is slightly smaller than the inner, but the difference is negligible.

The abdomen is small, and quite round, being as wide as long (exclusive of segments VIII and IX). The structure of the pleurites is uncertain, due to excessive clearing, but they seem to be unique, and



quite different from those of the female of *costaricensis*. Segments VIII and IX are well developed, VIII of unusual shape with wide, deeply channeled pleurites. The hairs on the spatulate appendage are rather long and without pustules. The genital apron is well developed, with long, tapering apical portion, and narrow lateral struts. Genitalia with tip very slender and pointed.

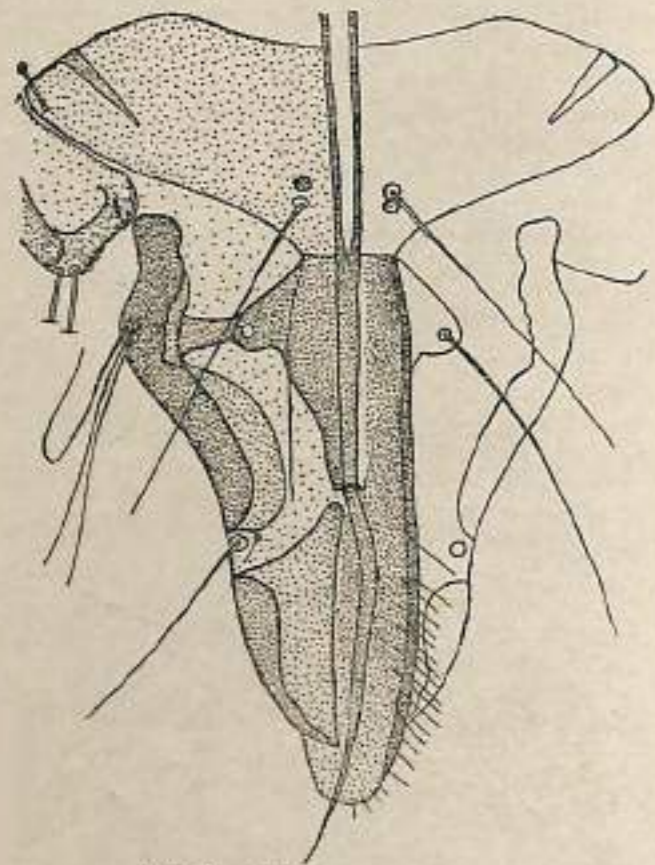


Fig. 68.—*Trichodomea chamapetes*  
(♂ Segments VII to IX)

Measurements of the type:		
	length	width
Body	2.12	...
Head	frons	.49
	temples	.608
Prothorax	.185	.43
Pterothorax	.29	.67
Abdomen	1.26	.97
Segments VIII and IX	.445	.326
Antennae (missing)	...	...
Genitalia	.80	.038
C. I.	.80	and 1.31

*Trichodomea costaricensis* new species.

TYPE.—Female adult, from *Chamaepetes unicolor*, collected by the author on Volcano Turrialba, Costa Rica, April, 1906 (in coll. of the author).

DIAGNOSIS.—The head is unlike any other known female of the genus, although resembling several rather closely. The frons is wide and strongly arched, with clypeal band wider medially; the an-

tennal bands are not characteristic, but the antennae are unusually short. The eye is prominent, with sides of head almost parallel from frons to base of slightly expanded temples; occipital area unusually short (whole posterior margin of head from temple to temple almost transverse, except for the slight angles at sides of occiput).

The thorax is close to that of *chamaepetes*. The meso-metasternal plate is reduced to three small oval sclerites, as in the species of the genus from *Ortalis*.

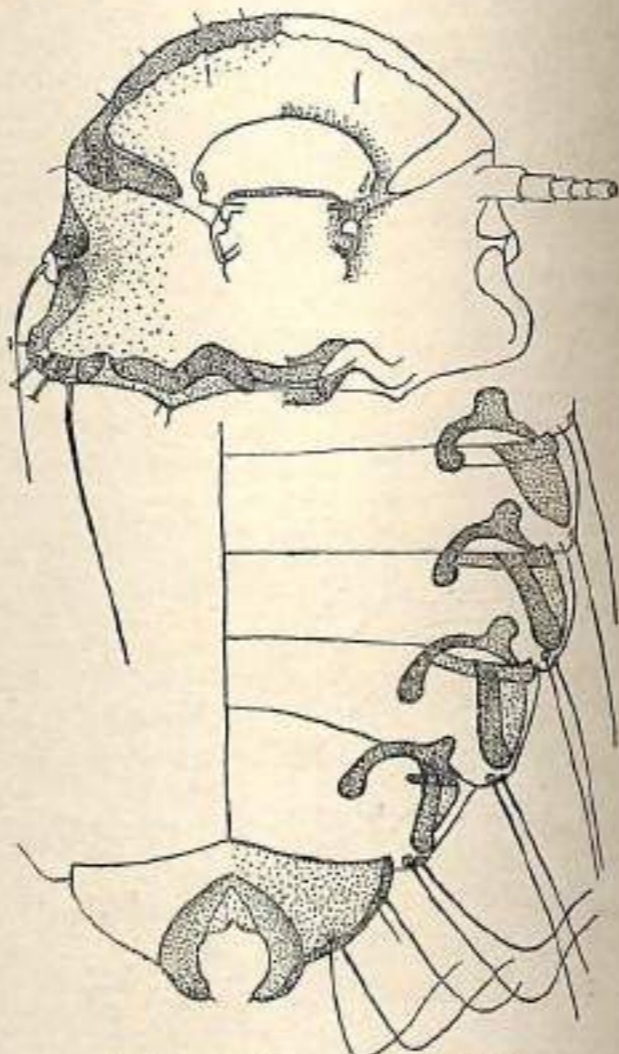


Fig. 69.—*Trichodomea costaricensis*  
(♀ Head and abdomen)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The abdomen is a perfect oval (unusually short and wide), with pleural incassations in bold relief, the curving heads being much more deeply pigmented than the remainder of the sclerite. There is nothing characteristic about segment VIII, except the entire absence of genital plate and genital fringe of setae. The same thing is true of *T. subquadrata*, and apparently this is a character present only in the females taken on the avian genus *Chamaepetes*. *T. costaricensis* may prove to be a subspecies of *chamaepetes*, but until both sexes are known it is better to keep them as distinct species.

Measurements of the type:	female	
	length	width
Body	2.10	...
Head	frons	.586
	temples	.705
Prothorax	.15	.40
Pterothorax	.27	.63
Abdomen	1.27	1.02
Segments VIII and IX	.26	.445
Antennae	.24	.047
C. I.	1.20	and 1.44

*Trichodomea subquadrata* new species.

TYPE.—Female adult, from *Chamaepetes goudoti sanctae-marthae*, collected by the author at hacienda Cincinnati, Sierra Nevada de Santa Marta, July 21, 1913 (in coll. of author).

DIAGNOSIS.—The shape of the head resembles strongly that of *quadracapitis*, having the same wide, flatly-rounded frons, nearly parallel sides and short occipital region. It differs from *quadracapitis* by having an entirely different type of antennal band; lack of abrupt offset between frons, proper, and base of antennal band; position of eye (marginal instead of sternal); and in the shape of the temples (see fig.) The occipital bands are heavier and more deeply pigmented.

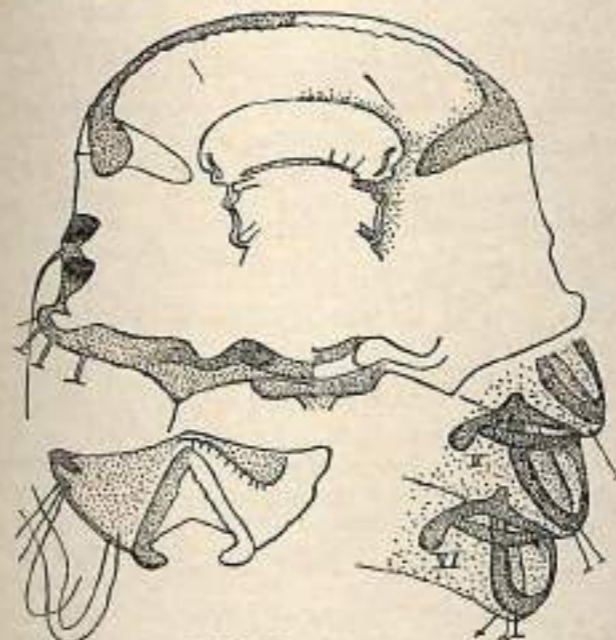


Fig. 70.—*Trichodomea subquadrata* ♀  
(Head; Segments VIII to IX; Pleurites V and VI)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The pterothorax has the sides more undulating, and each half of posterior margin is noticeably concave (not straight). The three small sternal plates are poorly pigmented, but nevertheless clearly visible, and with the six hairs all present, the outer lateral one also shorter than the inner. The pleural incassations of the abdomen are very prominent, and similar to those of *costaricensis* (see fig.) Segment VIII is very small, of usual shape, and

with slight bands at anterior angles. Segment IX differs from that of *costaricensis* (see fig.) The species is represented by a single female, the type.

Measurements of the type:	female	
	length	width
Body	1.97	...
Head	frons	.61
	temples	.74
Prothorax	.16	.42
Pterothorax	.358	.63
Abdomen	1.15	.99
Segments VIII and IX	.205	.38
Antennae	.25	.044
C. I.	1.01	and 1.26

*Trichodomea craxae* new species.

TYPE.—Female adult, from *Crax a. alberti*, collected in "Colombia", Sept. 1894 (slide N° 3203 in Meinertzhagen coll.)

DIAGNOSIS.—This is in the largest known species of the genus, but in other respects it has few, if any, outstanding characters. Except for minor details the shape of the head is an enlarged replica of the female of *T. calea*, the differences being in the shape of the different bands (see figs.)

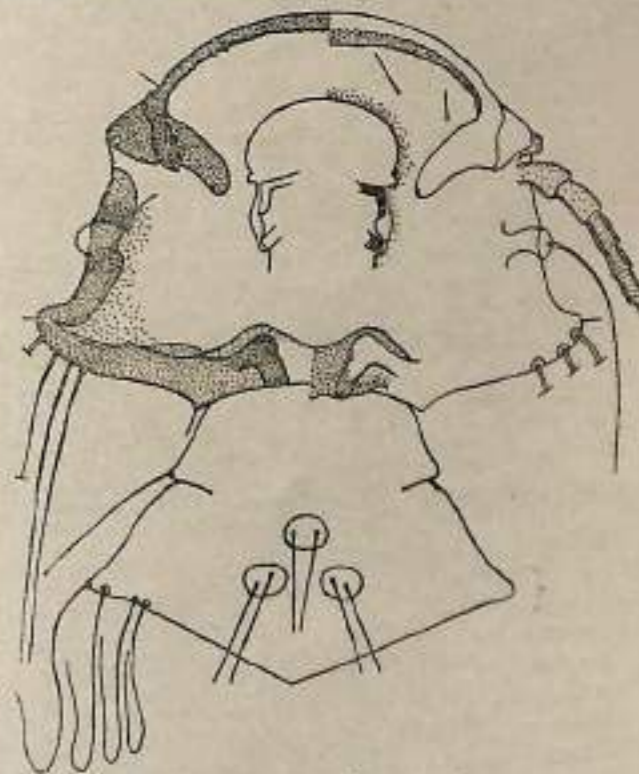


Fig. 71.—*Trichodomea craxae* ♀  
(Head and thorax)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

Both segments of thorax have nearly straight, divergent sides, and straight posterior margins (each side of pterothorax), while the sternal plate is also reduced to three small sclerites, with two hairs on each. The abdomen is very short and wide for the females of this genus. The pleural incas-

sations seem to resemble those of *T. costaricensis*, but without the cross-bar. Segment VIII is small, with a narrow marginal band, while IX is not only small, but is completely encircled by VIII, which is a diagnostic character for the species, since no other has it.

The three females representing this species are all excessively cleared, while at least one seems to be immature, so that a clear description and figure of the abdominal sclerites is impossible. The internal chaetotaxy of the abdomen is similar to that of many species of the genus, viz; one long hair on posterior margin of tergites II to VI; a long hair at inner end of tergites I to VI; and a median pair of hairs on ventral surface of segments II to VI.

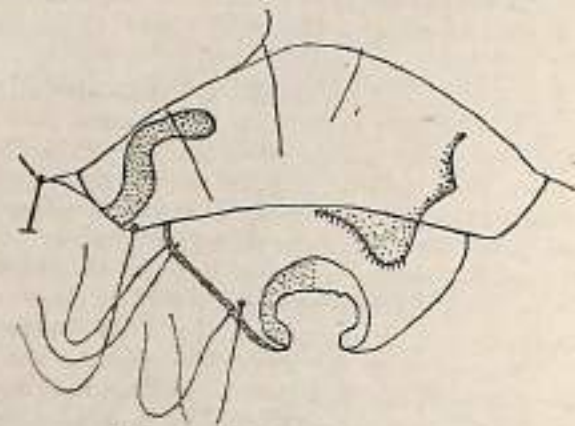


Fig. 72.—*Trichodomea crassa*  
(2 Segments VII to IX)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

A single female from *Crax globulosa*, collected in Perú, 1887 (also in Meinertzhagen collection, slide No 3204) cannot be separated from the three females described above, although the specimen is in poor condition, due to excessive clearing and age, and cannot be intelligently studied. Fresh material of both sexes is badly needed to establish the systematic position of this group.

Measurements:	type of craxae		female from <i>Crax globulosa</i>	
	length	width	length	width
Body . . . . .	2.47	....	2.56	....
Head {	frons . . . . .	.76	....	.80
	temples . . . . .	.695	.987	.705
Prothorax . . . . .	.22	.50	.217	.50
Pterothorax . . . . .	.37	.77	.36	.78
Abdomen . . . . .	1.47	1.26	1.52	1.28
Segments VIII and IX . . . . .	.26	.49	.25	.48
Antennae . . . . .	.347	.054	.347	.054
C. I. . . . .	1.09 and 1.42	1.14	and 1.42	

***Trichodomea longipes* (Piaget).**

*Goniodes longipes* Piaget, Les Pedicul., 1880, p. 253, Pl. XX, fig. 7. Host: *Pausi pausi*, (equals *Crax galeata*).

*Virgula longipes* (Piaget), Clay, Parasitology, March, 1940, p. 128.

Piaget's description and figures of this species leave no doubt as to its systematic position. It is a typical *Trichodomea*, as would be expected from the host, and in type of head and abdominal markings is closely allied with the species from *Crax*, *Penelope* and *Chamaepetes*. It has the same sexual dimorphism of head and antennae; the same shape of temples, the same chaetotaxy of head, thorax and abdomen, and with the terminal abdominal segment of the female (VIII and IX fused) the same. The different bands of the head are the same.

The abdomen of the male is also typical: "beau-coup plus court est aussi plus arrondi; le dernier segment arrondi et saillant; l'appareil genital large". (Piaget apparently mistook the spatulate appendage of segment VIII for the genitalia).

***Trichodomea bicolor* (Rudow).**

*Goniodes bicolor* Rudow, 1869, p. 26. Host: *Penelope marail* Müller (*Penelope Muscalli*).

*Virgula bicolor* (Rudow), Clay, Parasitology, March, 1940, p. 128.

Miss Clay is quite correct in assuming this species to be congeneric with *longipes* of Piaget, also in keeping it as a separate species. Although I have seen no material from this host, I do not hesitate to assume that it is specifically distinct from *longipes*, although it may prove to be conspecific with one or more of the species described in this paper from the genus *Penelope*. The material from this genus now available for study is too meager to be certain of the exact status of some of the forms, whether they are specifically or subspecifically distinct.

***Trichodomea eximia* (Rudow).**

*Goniodes eximius* Rudow, 1869, p. 25. Host: *Oreophasis derbianus* Gray; Taschenber, 1882, p. 35, pl. III, fig. 1.

*Virgula eximia* (Rudow), Clay, Parasitology, March, 1940, p. 128.

This species is typical of that section of the genus found on the *Cracidae*, although not so closely related as the species from *Penelope*, *Chamaepetes*, *Crax* and *Pausi*. In fact it is a well marked species, at least in the male, on account of the unusual shape of segments VIII and IX, providing Taschenber's figure is correct, and there is no reason to assume otherwise. The shape of the head in both sexes is typical, also the antennae, the 3rd. pair of legs, and chaetotaxy of thorax and abdomen. It will be noted, however, that in both sexes he shows the hairs of the temples as being different, there being one long and three short ones. If this is correct, it is the only known species of the genus presenting this type of chaetotaxy of the temples.

I have seen no material of this genus from *Oreophasis*, and it is not impossible that they should differ thus in this particular, since the shape of segments VIII and IX are also aberrant, but even so,

I am somewhat inclined to doubt the correctness of Taschenber's figure in this respect. The hairs which he shows as being short may have been either broken or missing entirely, and merely placed thus at a venture.

***Trichodomea diversa* (Rudow).**

*Goniodes diversus* Rudow, 1870, p. 484. Host: *Penelopina nigra*.

*Virgula diversa* (Rudow), Clay, Parasitology, March, 1940, p. 128.

I have not seen Rudow's description of this species, nor of *Goniodes rotundus* from the same host. However, Piaget's short description (Les Pedicul., p. 284) seems to indicate that *diversa* is near the type of *Trichodomea oculari* (described on a previous page) from *Penelope purpurascens brunescens*. His statement: "La tete subquadrangulaire", and "angles temporaux tronques", would apply well to the female of either *oculari* or *subquadratus*, but he must be referring to a male when he says: "le 3 art. de l'antenne recourbe", but since the males of so few of the species from the *Cracidae* are known, it is not impossible that the male of *diversa* would have the head of this quadrangular type.

Any opinion regarding *G. rotundus* Rudow, would be pure speculation, but I might say that it is not impossible that we should have two distinct species of *Trichodomea* found on *Penelopina nigra*, the same as on several species of *Odontophorus* and *Penelope m. montagnii*, one with a more or less quadrangular head, and the other with temples expanded laterally. However, for the present I prefer to follow Miss Clay and disregard *G. rotundus* Rudow, as being impossible to identify.

***Goniocotes* Barmeister.**

The genus *Goniocotes* seems to be very rare on neotropical gallinaceous birds, especially the male sex. Over a period of forty one years of intermittent collecting from Mexico to the Argentine I have taken specimens of this genus as follows:

*Chamaepetes unicolor*, Vol. Turrialba, Costa Rica; 2 ♂♂ and 1 ♀; *Chamaepetes gondotii rufiventris*, Utcubamba, Perú, 1 ♀; *Penelope a. argyrotis*, La Cumbre de Valencia, Venezuela, 2 ♀♀; *P. m. montagnii*, Sierra Perijá, Colombia, 1 ♀; *P. m. montagnii plumosa*, Huacapistana, Perú, 3 ♀♀; *Crax annulata*, Don Diego, Dept. Magdalena, Colombia, 2 ♀♀; *Pausi pausi gilliardi*, Sierra Perijá, Colombia, 1 ♀; while there is, as far as I know, but a single female of this species in the Meinertzhagen collection, taken on *Crax r. rubra*, W. Ecuador, which was loaned to me by Miss Clay.

All of these specimens are quite similar in size, shape of body segments and markings, and all are closely related to *G. guttatus* Tsch., taken on *Penelope purpurascens aequatorialis* and *Pipile p. pipile*. In other words, all of the above listed speci-

mens are conspecific with *guttatus*, while few, if any can be separated, even subspecifically, from it. Having males from but a single host, I am not prepared to say whether or not the male genitalia would present subspecific differences, but since it is small and extremely rudimentary, I would hazard the opinion that any differences which there might be between them would be very minute.

Taschenber's description of *guttatus* is, as far as it goes, very good, although he has erred slightly in his differentiation of the abdominal sclerites. His figure is far too small to be of any material assistance, although as far as it goes, it agrees closely with most of my specimens, these, however, differing slightly amongst themselves in the amount of lateral expansion of the temples, the width of the various markings and the intensity of the pigmentation.

Taking the host of the specimens listed above (including Taschenber's) we have represented half of the ten genera comprising the *Cracidae*. Those not represented are *Ortalis*, *Mitu*, *Aburria*, *Penelopina* and *Oreophasis*, and of these, three are monotypic. I have taken numerous specimens of *Aburria* and *Mitu*, but no specimens of *Goniocotes* were ever found on them. It would seem, therefore, that we might be safe in assuming that the genus *Goniocotes* is represented on the family *Cracidae* by but a single species (*guttatus*), which may, or may not, be divided up into very closely related subspecies. Generalizing further, we may also assume that this particular species of ectoparasite is extremely old, and has persisted with slight change through the incredibly long period necessary for the evolution of not only many species of its hosts, but numerous genera as well. There are very few such examples among the Mallophaga, *Degeeriella fusca*, found on so many diverse genera of Hawks, over wide areas, being another of the few.

***Goniocotes guttatus* Taschenberg.**

*Goniocotes guttatus* Taschenberg, Die Mallophagen, Nova Acta, 1882, p. 89, Pl. II, fig. 14. (Hosts: *Penelope cristata* and *Penelope pipile*;— equals *Penelope purpurascens aequatorialis* and *Pipile p. pipile*).

Description of female from *Penelope montagnii plumosa*: Front of head uniformly circular, apparently without setae; antennal fossae very shallow, with antennae attached on ventral side of head; anterior edge of fossae with a slight angular projection, on which is set a short hair a shorter bristle; sides of head, from base of frons to temporal angles, slightly divergent, almost straight, and with eye slightly protruding; temples obtusely angular, the lateral angles anterior to the posterior angles and occiput; lateral angles with two spines, the posterior half the length of the anterior; posterior margins of temples flatly convex, with a slight emargination on each side of occiput, and with a

long, strong hair set near the lateral angle. Clypeal band very narrow, completely encircling frons; antennal bands wide and deeply pigmented in anterior two thirds; anterior end ending in a slender point, which is attached to the clypeal band; a wider, faintly pigmented, ventral band also encircles the frons, ending posteriorly in a rounded tip which extends to posterior edge of antennal bands (see fig.) Mandibles slender, of medium size, both pointed, but the left with a lateral, subapical tooth. Pharyngeal sclerite and gland well developed, but occipital signature wanting. Temporal bands extend from eye to lateral angle, wider and more deeply pigmented in anterior portion; a faintly pigmented band extends from sides of occiput to lateral temporal angles; the points of attachment for the prothorax are strongly developed, deeply pigmented, and extend some distance inward. Prothorax short, with width ranging, from almost to fully three times the length; sides strongly divergent, lateral angles and blunt, bearing one short bristle; lateral bands and acetabular bars well developed and deeply pigmented; spiracle prominent.

Pterothorax with exposed lateral margins short, strongly divergent and convex, but posterior portion extending far backwards, with straight sides, and ending in an acute angle almost to the middle (of lateral margins) of segment II of abdomen.

Legs small, with small coxae, well developed trochanter, short, rather thick set femora, and with tibiae also stout and slightly longer than femora; claws long and slender.

The abdomen is well developed, considerably longer than combined head and thorax, oval in shape and with well marked sclerites. The pleurites. The pleurites are rather narrow, with re-entrant heads, with the outer edge more deeply pigmented and in segments II to VI do not reach the posterior margin of the segment. The tergites are usually separated from the pleurites by a narrow hyaline space (some specimens lack this) in segments I to VI, but are fused with them in segments VII and VIII; tergites separated medially in segments I to VI, but entire in VII and VIII, while in all segments (except VIII and IX) they are separated by a hyaline space along the posterior margin of the segment.

In the outer, upper corner of tergites I to VII is a deeply pigmented and curiously shaped incassation, especially marked on tergites II to VI, where it bears a striking resemblance to the head of a long-snouted beast, with mouth open, and nose pointing outward. The spiracles are small, and set just under the tip of the "lower jaw" of the head (not shown in figure). In segments II to VI are faintly pigmented sternites, seen between the ends of the tergites, most plainly visible in segments V and VI, and fainter anteriorly; it is not clear whether or not they are median or extend across the whole segment.

In Taschenberg's description of the abdominal tergites he says that they are broken medially only on the first four segments, continuous on the remainder. This statement refers to the male, not to the female, since in the two males which I have seen, the tergites on segments I to IV are broken medially, but almost touch each other, while in segments V to VIII they are entire. Taschenberg makes no mention of the sternites, which would probably not be visible in an uncleaned mount. Segment IX in both sexes is small, in the female fused with VIII, with the line of fusion visible as a narrow hyaline streak across the segment; while in the male the fusion is more complete, the suture being invisible. In segment VIII of the female there is a sternal fringe of setae in the form of a double loop across the anterior portion of the segment (see fig.)

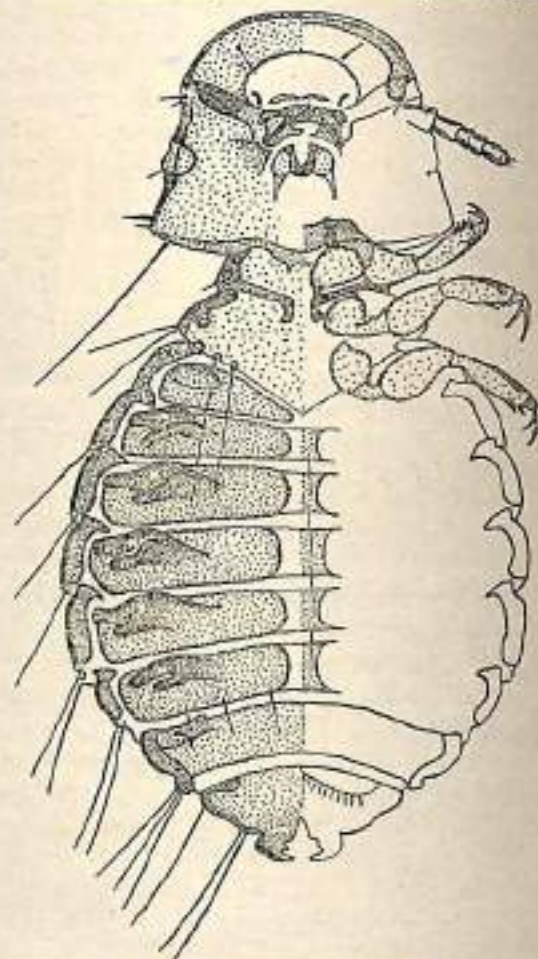


Fig. 73.—*Goniocotes guttatus* ♀

The chaetotaxy is rather sparse and simple, and is, I think, shown correctly in the figure of the female, but I am not certain about the male, since both males have lost many hairs in the process of clearing and remounting. The chaetotaxy of the female, as given, agrees with that of Taschenberg except for the three hairs on the posterior margin of tergite VI.

There is a little difference in size in the sexes, as far as I am able to judge from the two males and 1 ♀ which I have seen, from *Chamaepetes uni-*

color; there is no sexual dimorphism other than of size, the difference in abdominal tergites V and VI, and in the shape, markings and chaetotaxy of the fused segments VIII-IX.

The male genitalia, as represented in the specimens from *Chamaepetes unicolor*, agree very well with Taschenberg's meager description: "Der copulationsapparat ist kurz; er reicht bis zum Hinterende des fünften Segments und endet mit einer Spitze".

As may be seen from the figure, the tip of the genital armature in my males does end in what might easily be called "einer Spitze", while the anterior end of the basal plate lies exactly at the posterior margin of segment V.

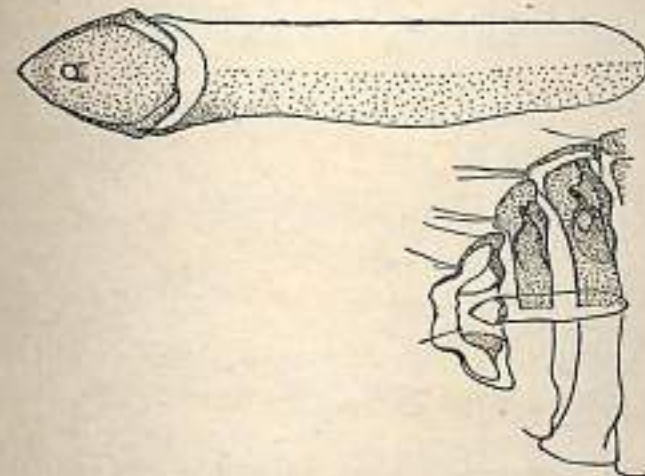


Fig. 74.—*Goniocotes guttatus*  
(♂ abdomen; ♂ genitalia)  
(Scale: 1 space = 2 mm.)

The genitalia are exceedingly rudimentary, in fact I have not seen any other quite like them. They consist of a short, rather slender, basal plate, poorly chitinized and without strengthening rods or margins of chitin; the tip is slightly expanded and ends in two slightly in-curving, pointed prongs,

withing which lies a plate, with slight, lateral, angular projection on anterior portion, from which it tapers to a point, but with the sides flatly convex; inside, and nearly filling this plate is an ovate body which may represent the endomeral plate, while the thickened portion on each side of it, and to which it is fused, may possibly be rudimentary paramers. The seminal duct ends in a circular opening on the dorsal side of the ovate plate (see fig.), but this opening does not extend beyond the surface in the form of a tube.

The measurements of the ♀♀ from *Penelope montagnii plumosa* (from which the above description of the female was made) agree closely with Taschenberg's measurements of the female of *gut-tatus*, except for length of body and length of abdomen, and it is possible that in his specimen the abdomen was unduly extended. The head and thoracic measurements, as well as the width of the abdomen, are all very close, in fact any differences easily fall within the range of individual variation, so that taking all things into consideration, I do not hesitate to assume that my specimens from *Penelope montagnii plumosa* are inseparable from *Gc. guttatus* Tsch. Of the remainder of the specimens, the only ones which might conceivably be separated subspecifically are those from *Cras r. rubra*, *Cras annulata* and *Pauzi pauzi gilliardi*, the first on size (possibly other characters,—specimen in poor condition); the second on narrower pleurites and slight difference in shape of anterior margin of antennal fossae, and the last on size and slight difference in pleurites and tergites.

However, in my opinion, the material necessary for such separations is entirely inadequate, and I prefer, until additional material is available for study (especially males), to call all of my specimens, as well as the single female from *Cras r. rubra* (Meinertzhagen Coll.) merely *Goniocotes guttatus* Taschenberg.

Measurements:	Types by Taschenberg <i>Penelope brunneosens aequatorialis</i>				From <i>Chamaepetes unicolor</i>			
	male		female		male		female	
	length	width	length	width	length	width	length	width
Body . . . . .	1.22		1.38		1.17		1.30	
Head { frons . . . . .						.326		.305
temples . . . . .	.33	.39	.36	.41	.37	.38	.38	.39
Prothorax . . . . .	.16	.33	.16	.35	.076	.228	.087	.228
Pterothorax . . . . .					.195	.337	.206	.337
Abdomen . . . . .	.73	.56	.86	.66	.65	.51	.70	.52
Antennae . . . . .					.15	.032	.16	.03
Basal plate . . . . .					.16	.04		
Paramers and Endomera . . . . .					.048	.043		
C. L. . . . .	1.18		1.14		1.03		1.03	

(Females)	<i>F. montagnii plumosa</i>		<i>Penelope m. montagnii</i>		<i>Penelope n. argyrotis</i>		<i>Chamaepetes goudoti rufiventris</i>	
	length	width	length	width	length	width	length	width
Body . . . . .	1.29		1.29		1.26		1.26	
Head { frons . . . . .		.326		.308		.314		.347
Head { temples . . . . .	.38	.423	.385	.447	.37	.475	.37	.434
Prothorax . . . . .	.087	.24	.087	.25	.076	.24	.087	.228
Pterothorax . . . . .	.206	.347	.215	.37	.185	.358	.217	.347
Abdomen . . . . .	.803	.665	.78	.63	.77	.597	.76	.673
Antennae . . . . .	.15	.038	.16	.036	.15	.033	.174	.032
C. I. . . . .	1.11		1.16		1.28		1.17	

(Females)	<i>Crax annulata</i>		<i>Crax r. rubra</i>		<i>Pauxi pauxi gilliardi</i>		maximum and minimum all females, except type			
	length	width	length	width	length	width	length	width	length	width
Body . . . . .	1.28		1.41		1.20		1.20	—	1.29	
Head { frons . . . . .		.314		.372		.314			.308	—
Head { temples . . . . .	.38	.445	.40	.49	.369	.434	.369	—	.385	.423
Prothorax . . . . .	.095	.247	.098	.26	.087	.24	.076	—	.095	.228
Pterothorax . . . . .	.206	.37	.217	.38	.195	.358	.185	—	.217	.347
Abdomen . . . . .	.78	.655	.89	.74	.705	.608	.705	—	.803	.597
Antennae . . . . .	.174	.043	.195	.033	.15	.032	.15	—	.174	.032
C. I. . . . .	1.17		1.22		1.17		1.03	to 1.28		

Three females from *Penelope m. plumosa* maximum and minimum length width

Body . . . . .	1.29	to 1.23
Head { frons . . . . .		.326 to .31
Head { temples . . . . .	.38	" .35 .423 " .412
Prothorax . . . . .	.087	" .076 .24 " .23
Pterothorax . . . . .	.206	" .205 .347 " .341
Abdomen . . . . .	.803	" .78 .665 " .64
C. I. . . . .	1.11	— 1.12 — 1.22

LIST OF GALLINACEOUS HOSTS AND THEIR MALLOPHAGAN PARASITES TREATED IN THIS PAPER

Family CRACIDÆ

- Crax alberti alberti* Fraser:  
*Trichodomea craxæ* new species.
- Crax Globulosa* Spix:  
*Trichodomea craxæ* new species.
- Crax rubra rubra* Linné:  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Crax annulata* Todd:  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Pauxi pauxi pauxi* (Linné):  
*Trichodomea longipes* (Piaget).
- Pauxi pauxi gilliardi* Wetmore and Phelps:  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Penelope purpurascens aequatorialis* Salvadori and Festa:  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Penelope purpurascens brunnescens* Hellmayr and Conover:  
*Trichodomea oculari oculari* new species.
- Penelope marail* (P. L. S. Müller):  
*Trichodomea bicolor* (Rudow).
- Penelope montagnii montagnii* (Bonaparte):  
*Trichodomea pilosa* new species.  
*Trichodomea oculari glabra* new subspecies.

- Penelope montagnii plumosa* Berlepsch and Stolzmann:  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Penelope obscura bridgesi* G. R. Gray:  
*Trichodomea oculari quadricapitis* new subspecies.
- Penelope argyrotis argyrotis* (Bonaparte):  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Penelope argyrotis albicauda* Gilliard and Phelps:  
*Trichodomea stigmata* new species.
- Ortalis araucuan araucuan* (Spix):  
*Trichodomea latafrons intermedia* new subspecies.
- Ortalis guttata guttata* (Spix):  
*Trichodomea latafrons crassus* new subspecies.
- Ortalis guttata adpersa* (Tschudi):  
*Trichodomea latafrons latafrons* new species.
- Ortalis wagleri* G. R. Gray:  
*Trichodomea latafrons grandis* new subspecies.
- Ortalis ruficrissa ruficrissa* Selater and Salvin:  
*Trichodomea latafrons subsimilis* new subspecies.

- Ortalis ruficauda* Jardine:  
*Trichodomea latafrons grandis* new subspecies.
- Ortalis canicollis canicollis* (Wagler):  
*Trichodomea latafrons intermedia* new subspecies.
- Penelopina nigra* (Fraser):  
*Trichodomea diversa* (Rudow).
- Chamaepetes goudoti sanctae-marthae* Chapman:  
*Trichodomea subquadrata* new species.
- Chamaepetes goudoti faguai* Chubb:  
*Trichodomea chamaepetes* new species.
- Chamaepetes goudoti rufiventris* (Tschudi):  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Chamaepetes unicolor* Salvin:  
*Trichodomea costaricensis* new species.  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Pipile pipile pipile* (Jacquin):  
*Goniocotes guttatus* Taschenberg.
- Oreophasis derbianus* G. R. Gray:  
*Trichodomea eximia* (Rudow).

Family TETRAONIDÆ

- Lagopus mutus reinhardi* Brehm (1):  
*Goniodes lagopi greenlandicus* new subspecies.
- Pediocetes phasianellus campestris* Ridgway:  
*Goniodes nebraskensis* new species.

Family PHASIANIDÆ

- Dendrortyx macroura macroura* (Jardine and Selby):  
*Trichodomea dendrortyx similis* new subspecies.
- Dendrortyx leucophrys leucophrys* (Gould):  
*Trichodomea dendrortyx dendrortyx* new species.
- Lophortyx californica californica* (Shaw):  
*Colinicola docophoroides* (Piaget).
- Colinus virginianus virginianus* (Linné):  
*Colinicola numidana* (Denny).
- Colinus cristatus cristatus* (Linné):  
*Colinicola subtenuis similis* new subspecies.
- Colinus cristatus decoratus* (Todd):  
*Goniodes colombianus colombianus* new species.  
*Colinicola subtenuis subtenuis* new species.

(1) This is the name used by Hellmayr and Conover (American Gamebirds) for the bird of this region. Peters, however, uses the name *L. m. ruficollis* (Gmelin) for the bird from the same region (West coast of Greenland, north of Lat. 66°).

- Colinus cristatus leucotis* (Gould):  
*Goniodes colombianus latafasciatus* new subspecies.  
*Colinicola opima* new species.
- Odontophorus gujanensis marmoratus* (Gould):  
*Trichodomea setosa* subsp.?
- Odontophorus gujanensis polionotus* Osgood and Conover:  
*Trichodomea setosa setosa* new species.
- Odontophorus gujanensis gujanensis* (Gmelin):  
*Trichodomea setosa gujanensis* new subspecies.  
*Trichodomea calva* new species.
- Odontophorus gujanensis simonsi* Chubb:  
*Trichodomea macropoda* new species.  
*Trichodomea longicephala* new species.
- Odontophorus capueira capueira* (Spix):  
*Trichodomea guttata* new species.
- Odontophorus erythrops melanotis* Salvin:  
*Trichodomea elongata* new species.  
*Trichodomea heterura* new species.
- Odontophorus parambae parambae* Rothschild:  
*Trichodomea setosa major* new subspecies.
- Odontophorus atrifrons atrifrons* Allen:  
*Trichodomea minuta* new species.
- Odontophorus atrifrons variegatus* Todd:  
*Trichodomea minuta* new species.
- Odontophorus colombianus* (Gould):  
*Trichodomea longisetosa* new species.
- Odontophorus balliviani* Gould:  
*Trichodomea quadrata* new species.

LITERATURE CITED

- Clay, Theresa.  
1938. A Revision of the Genera and Species of Mallophaga occurring on Gallinaceous Hosts, Part I. *Linurus* and related genera. Proc. Zool. Soc. London, Ser. B, Vol. 108, Pt. 2, pp. 199-294.
1940. Genera and Species of Mallophaga occurring on Gallinaceous Hosts.—Part II. *Goniodes*. Proc. Zool. Soc. London, Ser. B, Vol. 110, Parts 1 and 2, pp. 1-120.
1941. A New Genus and Species of Mallophaga.—Parasitology, Vol. XXXIII, No. 1, pp. 119-129.
- Denny, Henry.  
1842. Monographia Anophoroza Britanniae, London.
- Packard, A. S., Jr., M. D.  
1873. Descriptions of New Species of Mallophaga.—Sixth Annual Report of the U. S. Geological Survey of the Territories.
- Piaget, Eduard.  
1880. Les Pedicellæes. Essai monographique. xxxix + 714 pp.: atlas, 56 pls. Leiden.
- Taschenberg, Ernst Otto W.  
1882. Die Mallophagen mit besonderer Berücksichtigung der von Dr. Meyer gesammelten Arten. Nova Acta Leop.—Carol. deutschen Akad. Naturf., Halle, Vol. 44, pp. 1-244, 7 pls.
- Waterston, James.  
1922. A New Genus of Ischnocera (*Lagopocerus*), Entomologists Monthly Mag., 3rd ser., Vol. VIII, p. 139.  
1922. On the Ischnocera Parasitic upon British Grouse. Scottish Naturalist, July-Aug., pp. 101-104.

SESION SOLEMNE DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS EN HONOR DE CALDAS

(Discurso pronunciado en el Observatorio Astronómico Nacional el 25 de Julio de 1945).

Hablando de Caldas, en el proemio del libro publicado por la Academia Nacional de Historia como compilación de sus obras, anota el historiador don Eduardo Posada: "No podemos decir que nuestra Patria haya sido ingrata con tan eximio Prócer. Ella lo ha recordado siempre con agradecimiento y cariño, su nombre está en todos los libros, en las horas de apoteosis; con él se han bautizado pueblos y provincias enteras; se le han decretado frecuentes honores; se han pensionado sus dudosos; se han conmemorado con lápidas los sitios que habitara, y se ha ordenado levantarle bustos y estatuas en repetidas ocasiones". A esto yo me permitiera agregar que periódicamente tal nombre ha fatigado los ecos de las plazas públicas en oraciones veintijulianas y ditirámicas, y que ya es lugar común esperar algún elogio oratorio del sabio y del mártir en cada veinte de julio.

Así no es de sorprender que en esta ocasión, como número de los festejos patrios, la Sociedad Colombiana de Ingenieros me haya encomendado la grata tarea de ensalzar, una vez más, la excelsa memoria de Caldas, repitiendo lo que ya se ha dicho en mil circunstancias. Pero como este elogio se pronuncia aquí, en este Observatorio del cual fue su primer Director, y no en una plaza pública, donde suelen los oradores patrióticos alzar la voz de clarín para decir cosas generalmente vacías de sentido, me limito a exponer en este breve discurso puntos de vista personales míos referentes al sabio payanés, teniendo en cuenta consideraciones científicas y apoyándolas en recordaciones históricas.

Por tanto, pretendo ahora tratar de Caldas por su aspecto sabio y no por el concepto de patriota y mártir con que es generalmente conocido, y que es el que mejor se presta para el ditirámico y la hojarasca literaria. Soy, pues aquí, un modesto expositor que intenta penetrar dentro del carácter del héroe con los instrumentos que puede usar un ingeniero sin elocuencia ni prestigio y que sólo posee título para hacerlo por ocupar inmerecidamente el puesto que él ocupó.

Para iniciar mi exposición debo decir que si es verdad que a Caldas se han levantado estatuas y que se le ha coronado de gloria, también es cierto que Colombia desconoce bastante su labor científica y que aún no se han editado sus obras completas con el lujo que ellas merecen, como lo han reclamado el historiador que acabo de citar y el Ilmo. señor González Suárez, Arzobispo de Quito. Para fundamentar esta queja basta decir que en la misma compilación de Eduardo Posada faltan varios de sus trabajos y que la reproducción de "El Semanario" hecha en París por Joaquín Acosta, no da idea suficiente de la capacidad científica del sabio ni de la razón de ser de sus investigaciones.

Este olvido se explica fácilmente considerando que entre nosotros la fama ha premiado a los políticos, a los militares, a los eximios literatos de nuestro Parnaso, pero han pasado a la Historia casi desapercibidos.

En materia científica la fama de Caldas ha tenido algo de leyenda, pues su renombre extendido por todo el país desde las primeras épocas de la República, se ha acompañado siempre con la celebrísima inscripción simbólica de "Oh larga y negra partida!" que todos nosotros aprendimos a admirar desde los bancos de la escuela primaria, y que, en realidad, no significa nada. El origen de tal leyenda se desconoce; pero por lo mismo que es oscura su procedencia histórica, y a todas luces impropia del carácter del Ilustre payanés, su éxito fue casual del camino de la fama, y así habrá de perdurar en el vulgo no a la fama del héroe cuya memoria no puede apartarse del recuerdo de su martirio.

El jeroglífico atribuido a quien las gentes llamaban sabio, ha sido, pues, el verdadero título científico reconocido por el vulgo; así como lo es la anécdota que todo mundo relata, referente a Garavito, y que es notoriamente injusta y estúpida. La fama de sabio de que goza Garavito popularmente, se debe a tal anécdota; como el prestigio de Caldas depende únicamente de la interpretación que la ignorancia ha dado a la letra  $\theta$  del alfabeto griego, muy usada en matemáticas.

Tanto el uso como el otro de estos insignes hijos de Colombia, se han llamado sabios; pero verdaderamente sólo muy pocos conocen en qué consistió su sabiduría.

Naturalmente, no pretendo en un corto discurso exponer la labor íntegra de Caldas para explicar cuáles titu-

los tuvo para haber merecido el sobrenombre de sabio, y así debo contentarme con calificarlo discretamente con las palabras de su biógrafo, don Lino de Pombo, quien dice: "Como hombre científico, no es la extensión y profundidad de sus conocimientos lo que recomienda a Caldas, a quien, sin duda, bastante le faltaba qué saber para poseer la teoría a la altura de sus contemporáneos europeos; es el partido que sacaba de su clara inteligencia, de su poco común y variada instrucción y la circunstancia de haberla alcanzado casi toda ella por sí mismo, en lucha perpetua y tenaz con las tinieblas que le rodeaban, con dificultades sin cesar renacientes".

Para mí, y haciendo uso de la autoridad de Pombo, tengo por cosa sentada que el anhelo de conocimientos que atormentó siempre al fundador de este Observatorio, y la admirable intuición de que estaba dotado, fueron motivo más que suficiente para colocarlo al lado de Métris y para presentarlo como padre de la Ciencia en este país.

Según el historiador González Suárez: "No era diceso, era hambre insaciable, la que de Ciencia tenía Caldas: las Matemáticas, la Geografía, la Geodesia, la Minerología, la Zoología, la Botánica, la Meteorología y la Astronomía fueron las ciencias que desde un principio comenzó a estudiar; después se dedicó a la Náutica, a la Ingeniería y la Fortificación; cultivó la Física, y en ella fue eminente; no ignoraba la Topografía ni le eran desconocidas la Estadística y la Economía Política".

Para su época, como yo, y dentro del medio en que lo tocó actuar, esta actividad científica pasmosa, este anhelo insaciable de conocimientos, esta curiosidad intelectual tan ajena a la tranquila actitud de la ignorancia colonial, pueden considerarse como fundamento suficiente para otorgar a Caldas las características propias de un espíritu sabio, máxime si se tiene en cuenta que su vida fue segada al iniciarse la tarea fecunda que tenía pensada y concebida a grandes rasgos. Si el plan portentoso se hubiera realizado, de conformidad con sus esperanzas, es probable que el nombre de nuestro maestro estuviera hoy vinculado a más de uno de los descubrimientos fundamentales de la Ciencia de mediados del siglo XIX.

Porque Caldas poseyó en grado máximo la fuerza intuitiva creadora que orienta y sostiene al científico en el camino de sus investigaciones, sin análisis de ninguna clase, y puede decirse, que instintivamente. Así se observa cuando se lee con atención su opusculo titulado: "Ensayo de una Memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y del agua hirviendo"; su "Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del ecuador"; su escrito "Del influjo del clima sobre los seres organizados" y el prefacio a la "Geografía de las plantas", obra ésta de indiscutible originalidad y que sirvió de orientación a Humboldt para establecer lo que hoy se llamaría: fundamentos de la Geobotánica.

En el referido ensayo sobre su método para medir la altura con la temperatura del agua hirviendo, Caldas nos cuenta que habiéndosele roto el único termómetro que poseía lo colocó en Popayán entre agua en ebullición antes de soldarlo por el extremo del tubo, y que procedió a corregir su escala en seguida, marcando el cero en hielo fundente. Así nos dice: "Yo había tenido cuidado de sumergir mi termómetro muchas veces en la nieve antes de que se rompiera, y siempre había bajado exactamente al término de la congelación. No podía, pues, concluir nada contra la invariabilidad del término inferior". Más adelante agrega: "Si tenía ideas claras, y hechos que demuestran el término del hielo, había pensado muy poco en el del agua hirviendo. Desde entonces comencé que el error de la escala se acumulaba sobre el término superior; yo traté de adquirir nociones exactas sobre él, como las tenía del inferior. Bien presto vi que aunque el calor del agua hirviendo es constante, supone igual presión atmosférica: que aumentando o disminuyéndose ésta, se aumentaba o disminuía el calor del agua, y, en fin, que yo obraba a 800 tocasas sobre el nivel del mar y con sólo la presión de veintidós pulgadas, diez líneas con novena y cuatro centésimos, elevación del mercurio en Popayán, su lugar de veintiocho pulgadas que se requieren para obtener el término superior de una buena escala".

Por lo que acabo de leerles habréis de advertir que desde el principio de su exposición sobre el hipsómetro, Caldas se muestra guiado por una maravillosa intuición que lo lleva a pasos rápidos a la conquista de su descubri-

miento, que muchos años después confirmara de modo general el físico francés Regnault al establecer sus leyes referentes a las temperaturas de ebullición de los líquidos a presión constante.

No de otra suerte hubiera procedido Galileo, quien tuvo la intuición de que el sistema de Copérnico se podía demostrar directamente, antes de inventar su telescopio, que advinó el papel del péndulo en los medidores de tiempo, sin la realización del escape, y pensó en el peso de la atmósfera con anterioridad a la experiencia de su discípulo Torricelli.

En Caldas, esta intuición, este poderoso instinto, esta adivinación de la verdad se demuestran claramente en la concepción que se formó de un mundo natural acomodado al medio, sujeto a la ley universal biológica del desarrollo orientado hacia la obtención del máximo resultado con el mínimo de esfuerzo; concepción que fue la idea mater de Lamarek y que Darwin y sus discípulos elevaron a la calidad de postulado científico, con la teoría de la evolución de las especies.

A diferencia de Garavito, Caldas no poseía la cualidad mental del análisis; por eso no fue matemático. En Matemáticas los procesos mentales de Caldas eran lentos, penosos y limitados; en tanto que su sucesor en este Observatorio, el sabio astrónomo que muchos años después dio lustre a la Ciencia colombiana, se mostró analítico por todo extremo y completamente incapaz para seguir los caminos experimentales indirectos y de carácter comprobatorio, del genio payanés.

Este limitado paralelo que es presente entre las dos figuras substanciales de nuestra historia científica, podría extenderse considerablemente, si en esta ocasión tuviera tiempo para ello. Empero, me bastará para redondear mi pensamiento, citar la comparación que puede establecerse entre el método seguido en el descubrimiento del hipsómetro y el proceso mental de Garavito que lo llevó al establecimiento de una fórmula combinada entre las alturas circunmeridianas y la diferencia de alturas zonitales, para determinar la latitud.

Caldas, genuinamente intuitivo, fue sobre todo naturalista; Garavito, absolutamente analítico, puede considerarse como uno de los mayores matemáticos de América.

Claro está que a Caldas sólo lo podemos juzgar por su limitada obra científica que empezó tarde en el decurso de su vida, a causa de su pobreza, de su educación deficiente y de los numerosísimos obstáculos que tuvo que vencer, y que terminó prematuramente en el patibulo, cuando sólo contaba cuarenta y ocho años de existencia, es decir, cuando tenía la edad en la cual otros sabios no han realizado aún su primera conquista en el campo de la Ciencia.

Es evidente que si el primer astrónomo de este Observatorio hubiera vivido los años normales con que pudo contar cuando espaciosa su espíritu en el entusiasmo generoso que le fue característico, esta obra habría alcanzado una importancia que no sospechamos, y, probablemente como lo he dicho, varios de los notables descubrimientos físicos de mediados del siglo pasado, estarían vinculados a su nombre. Así lo prueba su método para medir la altura de los lugares por la temperatura de ebullición del agua, que demuestra la capacidad de un genio superior.

Como expositor, Caldas fue verdaderamente admirable. ¡Qué claridad de conceptos los suyos! ¡Qué precisión ordenada la de sus enseñanzas, y qué sencillez, a la par! Por eso algunos lo han tenido como un pedagogo sobresaliente. Y para que lo podáis juzgar por este aspecto me permito leer alguna parte de sus escritos tomada al azar. Hablando de la determinación de la longitud geográfica de los lugares, dice:

"Cuando el sol está en el meridiano, por ejemplo, de Santa Fe, ha tiempo que ha pasado por el meridiano de todos los lugares que están al oriente, y aún le falta por llegar a los de los pueblos que están al occidente. Es decir, que cuando es mediodía en Santa Fe, es más de mediodía en San Martín, Casanare, etc., y aún no es mediodía en Popayán, Quito y Panamá. Partiendo de este principio luminoso, es fácil entender que si un habitante de Quito y otro de Santa Fe arreglan cada uno un reloj a su respectivo meridiano, los dos relojes señalarán horas distintas y la diferencia será el tiempo que gusta el sol en ir del meridiano de Santa Fe al de Quito.... De aquí se infiere que si pudiésemos conocer la diferencia de las horas de estos dos relojes, conoceríamos inmediatamente el número de grados terrestres que media entre el meridiano de Santa Fe y el de Quito.... ¿Pero cómo conocer la diferencia de esos relojes?"

"Los trabajos lumenes de Cassini, Wargentin y Laplace han formado tablas precisas de las cuatro lunas de Júpiter. Podemos, con su auxilio, medir sus pasos, y predecir el momento en que entran y salen de la sombra.... Si

advertidos por el cálculo, el habitante de Santa Fe y el de Quito observan cuidadosamente cada uno, el instante, en su reloj, en que sale de la sombra un satélite, se habrá hallado precisamente la diferencia de los relojes, y con ella, los grados y la distancia mutua entre Quito y Santa Fe. Por ejemplo, el 28 de junio de 1804 observé en Quito la salida de la sombra del primer satélite en mi reloj, bien ajustado a ese meridiano. El ciudadano Métris, asociado a don Manuel Álvarez, observó en Santa Fe, la hora de su reloj en que el mismo satélite salía de su eclipse. La diferencia de estas horas es de 02, 17m 27s 4, lo que equivale a 4°25'48" de arco, indicando que Quito está al poniente de Santa Fe. Si reunimos las latitudes de estas dos ciudades, que siempre son fáciles de observar, podemos decir el número de leguas que distan entre sí, y podemos colocar estos dos puntos sobre la carta.... Los eclipses de luna, los del sol y los apulsos o las ocultaciones de las estrellas zodiacales por la luna ofrecen los medios de determinar las longitudes. Pero hay esta diferencia: los eclipses de luna son sencillos, pero sujetas a errores muy considerables. Los eclipses de sol y los apulsos son complicados, pero con precisión.... Si en vez de estar situados los observadores en Quito y Santa Fe, lo estuvieran en Pekín, en Londres o en Quebec, los resultados serían los mismos, y los astrónomos medirían las distancias de esas ciudades y les señalarían el lugar que ocupan sobre el globo. Si en lugar de ciudades mediterráneas están en costas, escollos, puertos, la importancia de los resultados los hace preciosos al navegante, al que trafica y al que viaja. De este modo las lunas de Júpiter, el sol, y toda la Astronomía, mejoran, perfeccionan y aseguran nuestro comercio y nuestra navegación".

La muestra que acabo de leer, del estilo didáctico de Caldas, que es el mismo en todos sus escritos, nos hace comprender por qué la labor de divulgación científica que emprendió en "El Semanario", fue en las Colonias de eficacia extraordinaria. Con ella logró disipar un poco las densas tinieblas en que vivían envueltos nuestros mayores, cuando se llegó a condenar equívocamente a Métris, porque enseñaba en el Colegio del Rosario el sistema de Copérnico!

Las observaciones meteorológicas de Caldas, su determinación de la declinación de la aguja, sus medidas sobre la velocidad del sonido en Quito, sus observaciones astronómicas, la extensa labor alimétrica que realizó en todo el Virreinato, su obra geográfica, sus observaciones sobre el barómetro y el termómetro en nuestra zona, su hipótesis relativa a las mareas atmosféricas entre los trópicos, sus innumerables apreciaciones botánicas, etc., etc., constituyen un acervo científico de primer orden. Y todo esto realizado con instrumentos deficientes, algunos de ellos fabricados por sus propias manos. En realidad, bien mereció el nombre de sabio!

Empero, para comprender exactamente el espíritu científico de este hombre extraordinario y empáparnos en lo que fue su carácter, es necesario ponernos en contacto con él en el momento más trágico de su historia y cuando habló con la más entera sinceridad para sus contemporáneos y para el futuro.

Por tal motivo, os leo, a riesgo de fastidiaros, la carta que en 27 de octubre de 1816 dirigió, desde la vecina población de La Mesa, al apaciguador don Pascual de Enríques, y que fue copiada del Archivo de Sevilla por el Arzobispo González Suárez. (\*) Dice así:

"Un astrónomo desgraciado se dirige directamente a V. E. sin otro mérito que el saber que V. E. profesa las ciencias exactas y que conoce su importancia y su mérito. Esta es una ventaja para mí, y confiado en ella, ruego a V. E. preste por un momento su atención a un profesor desgraciado y afligido.

"Es verdad, señor, que me dejé arrebatado del torrente contagioso de esta desastrosa revolución, y que he cometido en ella algunos errores; pero también, es verdad, que mi conducta ha sido la más moderada; que no he perseguido a ningún español; que no he ocasionado ningún perjuicio; que no he sido funcionario, ni con el Gobierno General, ni en ninguna provincia; que no he tomado las

(\*) Nota del Boletín de la Academia Nacional de Historia.— "El Ilustrísimo señor González Suárez mencionó un párrafo de esta carta en su obra sobre Métris, y con este motivo le escribió una carta en la que le pedía un copia de toda ella. El Ilustre Prelado tuvo muy pronto el gusto de enviársela en abril de 1811, y me manifestó que la bondad de enviársela se abrió de 1811. El señor García Saavedra, a quien la mostramos, la publicó, menos el último párrafo, en la revista "Cultura", en octubre de 1915. La revista española "España y América" la publicó íntegramente en el número de septiembre de 1916, en un artículo titulado: "El año terrible de los patriotas colombianos". Poco después apareció en "El Diario Nacional" de Bogotá, el 30 de octubre de 1916. La copia que nos envió el señor Arzobispo de Quito tiene esta marca: 117-3-2, que creemos indica su colocación en el Archivo de Indias". (E. E.)



armas ni salió a campaña contra las tropas del Rey; que no le asesinaron, robado, ni cometido ninguno de esos delitos que llaman la venganza pública. Siempre pacífico, amigo de las ciencias y ardiente cultivador de ellas, he amado el trabajo y el retiro, y he puesto los fundamentos a muchas obras originales que habrían hecho honor a la Expedición Botánica de quien dependía, y si mi amor propio no me engaña, creo que habrían llamado la atención de la Europa si las turbaciones políticas no hubieran venido a turbar mi reposo.

"Toda mi vida la he consumido, señor, en cultivar la astronomía aplicada a la geografía y la navegación, a la física y a la historia natural; comencé a persuadirme que había acertado en esta carrera espinosa cuando vi el aprecio que hicieron de mis trabajos el señor don José Celestino Mutis y el Barón de Humboldt, y comenzaron a dispensarme su protección y favores. Estos se reducen en compendio a lo siguiente:

"He levantado la carta de casi toda la parte meridional de la Nueva Granada, no sobre conjeturas, relaciones vagas o borroneas ajenas, sino sobre medidas, rumbos, operaciones geométricas, determinaciones astronómicas de latitud, y sobre todo en longitud y aprovechando los eclipses de luna y sol; ya las inmersiones y emergencias de los satélites de Júpiter; ya los pulsos de las estrellas por la luna; ya las distancias lunares; ya los azimutes de la luna, y ya por el ticapo, o marcha de un cronómetro de Emery, tengo la satisfacción de haber fijado de un modo preciso la longitud absoluta y relativa de Quito, y de haber sacado, por decirlo así, de sus antiguos quicios a la Carta de Nueva Granada. El meridiano del Observatorio de Santa Fe, la longitud de Popayán, y la de otros muchos puntos del Reino han sido determinados, y cuando preparaba la reforma de la geografía de esta parte de la América, me sobrevió la época triste de la revolución.

"En la geografía creo haber hecho progresos y puedo decir a V. E. que han nacido en mi espíritu ideas nuevas y originales sobre las cartas geográficas, ideas que dando un grado de interés a este género de producciones, las hacen más interesantes a las ciencias y a la sociedad. Las agitaciones políticas todo lo suspendieron, y sólo existen en mi espíritu inventos tan interesantes y preciosos, lo mismo que todo lo que quemé en mi emigración.

"Es imposible, señor, que un infeliz preso, en camino, y sin comodidad alguna, pueda dar a V. E. una idea de cuanto ha trabajado en este género; pero si yo llego a tener la dicha de hablar a V. E., entonces se yo manifestaré mis pensamientos.

"En la física he hecho algunos descubrimientos que seguramente complacerán a V. E.: el termómetro, las medidas con este instrumento, las mareas atmosféricas, la meteorología ecuatorial, etc., han dado algunos pasos entre mis manos. ¿Qué dolor ver todo esto perdido con mis desgracias! Pero por lo que más me interesa y sobre lo que ruego a V. E. fije su atención, es sobre mis largos y numerosos trabajos sobre la historia natural. Destinado por el señor Mutis a la provincia de Quito, recorrí esas regiones y coleccioné un herbario que ascendió a cerca de seis mil ejemplares de plantas ecuatoriales que están depositados en la casa de la Expedición Botánica; este viaje me dio ocasión de comenzar a realizar una obra grandiosa titulada *Photographia aequatorialis* (geografía de las plantas). Este era un corte del globo en el sentido del meridiano, pasando por Quito y abrazando 4° en latitud, 4°5' al norte, y 4°5' al sur del Ecuador. Esta obra cuya idea pide un largo detalle, quedó iniciada, y yo tendré el honor de presentar fragmentos a V. E. Los volcanes y montes nevados de la Nueva Granada, el nivel de la nieve perpetua, los niveles de los valles y del continente de la Nueva Granada, la altura del mercurio en el mar, y sobre tantos objetos que me sería muy largo enumerar a V. E., forman otras tantas obras, y cuyos pormenores y planes van a perecer con su autor si V. E. no lo socorre.

"El señor Mutis fue un sabio que más meditaba que escribía, y es un dolor ver tantas láminas preciosas sin los escritos que les corresponden. Este botánico conoció bien este vacío y resolvió llenarlo de esta manera. En 1805 me llama con rapidez de Quito, en donde me ocupaba en herborizar, medir y observar, y en la primera conferencia me explica sus miras y eran el de ocuparse seriamente en trasladar a mi espíritu todos sus descubrimientos y todas sus ideas. Tres años y medio gastó ese sabio en imponerme de su Flora y en comunicarme su ciencia botánica. Sus grandes ideas sobre la reforma del sistema, sobre sus apotegmas sobre las quinas, etc., sólo están depositadas en mi corazón. Qué diré a V. E. sobre mi grande obra intitulada *Cinchona*, en que la quina se presenta bajo de los aspectos más nuevos y grandiosos capaces de hacer honor a la Nación; perdón V. E. que tomo este estilo elogiador de mis cosas, no es la vanidad el que me lo inspi-

ra, es el deseo de que V. E. conozca lo que tiene encerrado mi corazón; apenas puedo apuntar a V. E. mis ideas; pueda ser que tenga oportunidad de hacerlo con más reposo en esa capital.

"Señor, jefe ilustrado y sabio de un ejército victorioso, señor, salve V. E. en este desgraciado un cáculo numeroso de descubrimientos de ideas felices, y las semillas de tantas obras importantes que harían honor al nombre español, y más a V. E. que habrá sido su salvador. Arránqueme V. E. con su autoridad del seno de esta borrasca formidable. Yo serviré a V. E., yo seguiré a V. E. a todos los puntos de la tierra adonde lo lleve su gloria y su deber, yo consagraré todas mis fuerzas y todo mi genio en contribuir a la gloria de un Jefe tan ilustrado. Señor, socorra V. E. a un desgraciado que está penetrado del más vivo arrepentimiento de haber tomado una parte en esta abominable revolución; señor, yo conozco la parte más sublime del pilotaje, y en el primer viaje habrá formado V. E. un piloto que pueda servir a S. M., con utilidad; tenga V. E. piedad de mí, téngala de mi desgraciada familia, y sálvame por el Rey y por su honor".

Al decir de la Historia cuando el Pacificador Morillo supo de esta carta se limitó a exclamar, alzándose de hombros: "España no necesita de sabios", y por eso lo hemos llamado bárbaro; y lo fue, aun cuando en algún momento se sintió inclinado a perdonar a Caldas, contra la opinión de Enríles, feroz soldado y tirano abominable, a quien, especialmente, debe nuestro héroe el haber pasado a la posteridad.

Porque si Caldas hubiese vivido para continuar su intensa actividad científica y realizar su portentoso plan, probablemente nos legara una memoria oscura y sin relieve alguno. Con su sacrificio en un patíbulo infamante, la Ciencia universal perdió a un grande hombre; pero Colombia ganó a un héroe más; a un prócer de nuestra independencia a quien colocó al lado de Naríño y de Camilo Torres.

Y la carta anterior demuestra que éste no fue el deseo del científico que nunca se cuidó de las orientaciones políticas de su época ni paró mientes en el verdadero significado de la revolución que dio en tierra con el poder español en América.

Excesivamente tímido, ausente de la realidad de la vida, fanáticamente enamorado de la Ciencia, ajeno a las intrigas, desprovisto de ambiciones de mando y de fortuna, Caldas siguió dócilmente el movimiento revolucionario y se plegó a la voluntad ajena sin que sus convicciones adversas al dominio hispano cobraran gran arraigo en su espíritu. Si hubiera sido lo contrario, si su responsabilidad histórica corriera parejas con la de quienes se propusieron darnos libertad y patria, la humillante petición que hizo de su vida lo mostrara como cobarde indigno del título de prócer. Pero la realidad histórica dice otra cosa. Dado el carácter del genial panameño, considerando las circunstancias del momento, teniendo en cuenta que como científico puro y como idealista sin segundo entre nosotros, no tenía aptitudes políticas de ninguna clase, la carta, que me atrevo a comentar, lo coloca en un cumbre inaccesible. Pleno de sinceridad, de conciencia completa del valor de las cosas y generosamente súflim, este documento histórico, me parece, eleva a Caldas más que lo deprime, y lo coloca entre los grandes valores de la especie humana que han civilizado por la convicción filosófica y no por la fuerza de la espada.

Claro está, como os lo he dicho, que sin su sacrificio, que fue un monstruoso asesinato, de finalidad política nula, Caldas no habría significado nada para la Patria que lo ha glorificado sin comprenderlo. Porque los acontecimientos posteriores al sacrificio del sabio han demostrado hasta la saciedad, que para la República la Ciencia no ha tenido importancia. Este Observatorio, reliquia augusta del arte colonial, se ha visto casi permanentemente desamparado; aquí se han vendido refrescos por despreciables mercedulas; aquí se ha encerrado a presos políticos y comunes; aquí han funcionado talleres de diversas clases, y aquí han organizado estudiantes beodos sus carnavales y se han depositado los muebles viejos del Municipio de Bogotá.

Con su muerte, Caldas cerró el ciclo corto de observaciones meteorológicas y astronómicas que ninguno fue capaz de continuar; con él desaparecieron los papeles de su archivo, se dispersaron los aparatos regalados por la Corona de España y, prácticamente, terminó la Expedición Botánica. Al cerrarse a la luz los ojos videntes del abnegado maestro, sobrevino la barbarie que ha alejado hasta nuestros días, pues no ha mucho se pretendió armar este edificio, venerable reliquia, para levantar en su lugar unos garages de servicio público. De esta suerte, si la República no acogió el concepto del bárbaro pacificador, lo puso en práctica, proclamando con los hechos que Colombia tampoco ha necesitado de sabios.

Estas son verdades amargas, pero son verdades que han verificado los pocos estudiosos que siguieron las huellas del sabio: unos, como Uribechea, Triana y Cuervo, se exiliaron voluntariamente y murieron en suelo extraño; otros, como Garavito, han terminado su vida miserablemente ante la indiferencia de sus conciudadanos.

En la descripción que hace Caldas del Observatorio Astronómico de Santa Fe, se expresa en alguna parte así: "También posee este Observatorio una alhaja preciosa para los astrónomos. Una lápida, despojo del viaje más célebre de que puede gloriarse el siglo XVIII, y formada por los Académicos del Ecuador, cayó entre mis manos en Cuenca, y resolví trasladarla a nuestro Observatorio, como lo verifiqué en 1805... Está escrita en latín, en caracteres mayúsculos romanos, y contiene la distancia al zenit de Targui de la estrella  $\theta$  de Antinoo, y las demás indicaciones relativas al lugar en que la colocaron esos astrónomos. Bouguer, La Condamine y Ulloa no hacen mención de ella en las obras que publicaron sobre este viaje. La descubrió en 1793 el doctor Pedro Antonio Fernández de Córdoba, Arcediano de la Catedral de Cuenca. Este canónigo ilustrado, a quien tanto deben mis trabajos astronómicos y botánicos en esa Provincia, me informó del paradero y del destino que pensaba darle su poseedor, y contribuyó a sacar esta preciosa lápida de unas manos que no la merecían".

Me refiero a este detalle de la biografía de Caldas, porque la famosa  $\theta$  de Antinoo que impresionó su imaginación, vino varias veces a su memoria en el curso de su vida, y no tiene nada de raro que pensara en ella cuando se le conducía al patíbulo. Nervioso y siempre agitado por su extraña actividad, Caldas movía las manos sin cesar, cuando no las tenía ocupadas con la pluma con que escribía o con los instrumentos con que investigaba. Los botones de su larga levita sufrían de esta nerviosidad y frecuentemente eran arrancados al cambiar de abotonadura, en un ademán que nos describe Pombo cuidadosamente. Además, solía cubrir cuanto papel caía casualmente en sus manos, con signos, notas y figuras que a él sólo interesaban. Así, bien pudo, cuando salió de la cárcel para su martirio, escribir distraídamente la letra a que me vengo refiriendo, en algún muro, al pensar que la suertera que la ignorancia y la brutalidad habían deparado a esa preciosa reliquia de Cuenca, era la misma que a él le tocara a manos de sus verdugos.

Pero igual ignorancia e igual brutalidad vieron en esa muestra objetiva de los tormentos que agitaba su corazón, un absurdo acortijo que la ciencia del sabio proponía a la posteridad. Y pensar que sólo por eso las generaciones que le sucedieron creyeron en su sabiduría! Fue esto destino!

Siempre el desprecio y el ridículo han sido los premios con que nuestra democracia ha distinguido a los hombres de Ciencia. Ellos han sido entre nosotros símbolo de tontería y de inepticia, y por ello las gentes recuerdan con regocijo el nombre de Garavito al pensar en el cuento de la viejecita y el almanaque. Oh! larga y negra partida del hombre sabio hacia la indiferencia y el olvido!

Muchos años después — cerca de siglo y medio — de la muerte ignominiosa del amigo de Mutis, del fundador, si así puede decirse, de este Observatorio, del genio sentefillo que sorprendió a Humboldt, del gran espíritu de selección cuya memoria nos coargua en este instante, España avergonzada del monstruoso crimen que cometió contra la cultura, hizo justicia a Caldas colocándolo entre los notables científicos españoles que en el Jardín Botánico de Madrid y en las Expediciones enviadas al Nuevo Continente siguieron el impulso generoso y grande de Carlos III.

No pudiéramos hacer nosotros otro tanto? No es tarde para que la República ensalee como es debido, no el recuerdo del héroe sino el del sabio, publicando todos sus escritos con comentarios oportunos e inteligentes, recogiendo su archivo disperso para colocarlo en este lugar, juntamente con los instrumentos labrados por sus manos, y para hacer así del Observatorio de Bogotá el Museo de Caldas. Tampoco es tarde para que los Poderes públicos procuren la edición de la inmensa obra científica de la Expedición Botánica en que tanta parte tuvo él, y reparen en alguna forma la indiferencia con que han mirado hasta ahora a la Ciencia nacional.

Jorge Alvarez Lleras.

## LA CIENCIA RUSA Y LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS

Sociedad de Relaciones Culturales de la U.R.S.S. con el Extranjero.—Moscou, 10 de enero de 1945.

Señor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Los sabios, escritores, pintores, músicos y artistas soviéticos, unidos en la Sociedad de Relaciones Culturales

de la U.R.S.S. con el Extranjero (VOKS), se han enterado con una profunda satisfacción de la creación del Instituto Colombo-Soviético de Intercambio Cultural, bajo su dirección. El mismo hecho de la creación de este Instituto atestigua el interés que manifiestan los intelectuales colombianos por nuestro país, así como el crecimiento de la amistad y de la comprensión mutua entre nuestros pueblos.

La existencia de tal Institución en su país permitirá satisfacer el interés de los hombres de cultura soviéticos por las realizaciones de sus colegas colombianos y, como lo esperamos, reforzará las relaciones culturales entre Colombia y la U.R.S.S.

Estas relaciones podrán desarrollarse con particular provecho por intermedio de ambas organizaciones, por pertenecer al Instituto Colombo-Soviético destacados hombres de ciencia y arte colombianos, y por contar la V.O. K.S. con secciones que agrupan a los más célebres representantes de diferentes ramas de la cultura soviética. Así se podrá contribuir a representar completas y con autoeficacia, la cultura colombiana en la U.R.S.S. y la cultura soviética en Colombia.

Adjunto a la presente carta le enviamos el artículo del conocido especialista soviético en cultura española y latino-americana, Profesor Kellin, sobre el libro de F. Marshall y D. Crane, que acaba de aparecer en la U.R.S.S., sobre Bolívar. Este libro, editado en grandes tiradas, se ha difundido rápidamente por el país soviético.

Sin duda, usted se enterará de este artículo, lo mismo que de todo lo publicado y que publicará la Editorial Literaria del Estado, acerca de obras de escritores latino-americanos; ya que en nuestro país cada día crece más el interés manifestado por la cultura de ese Continente suramericano.

Nos agrada enviarle varios artículos acerca de diferentes ramas de la cultura soviética, y de personalidades eminentes de tal cultura. Esperamos que prestarán interés para la revista que va a publicar el Instituto.

Las Secciones de Ciencias puras y aplicadas, Sociales, de Medicina, de Pedagogía, de Artes plásticas, de Arquitectura, de Música, etc., etc., que pertenecen a nuestra Sociedad, contestarán con mucho gusto todas sus preguntas y enviarán el material que le interese. Por su parte nuestra Sociedad espera con impaciencia libros sobre la cultura y la historia de Colombia y números de su revista. La Sección de Ciencias Sociales estaría interesada en recibir libros sobre la historia del movimiento de independencia y sobre el gran Libertador Bolívar.

Alexandro Karaganov.

Bogotá, septiembre 20 de 1945.

Señor Alexandro Karaganov, Vice-Presidente de la Sociedad de Relaciones Culturales de la U.R.S.S. con el Extranjero.—Moscou.

Muy señor mío:

En tal poder su carta del 10 de enero del año en curso, que me ha llegado con extraordinario retardo, y que paso a contestar detalladamente para informar a usted y a esa Sociedad, sobre los puntos tratados en ella.

En primer lugar debo manifestar a usted que el Instituto de Intercambio Cultural Colombo-Soviético sólo estuvo bajo mi dirección unos pocos días, cuando desempeñé la Presidencia del mismo transitoriamente y con carácter provisional. En la actualidad es Presidente en firme de dicho Instituto el doctor Hernán Echavarría Olaya, Ex-Ministro de Obras Públicas y prestante personalidad de la industria y del capitalismo del país. Vice-Presidente del mismo lo es el doctor Germán Archiniega, renombrado literato colombiano y actual Ministro de Educación Nacional.

En segundo lugar debo informarle que desde hace muchos años ocupo en esta ciudad el puesto modestísimo de Director del Observatorio Astronómico Nacional y de encargado de la Dirección de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales y del Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia. Desde este puesto insignificante he venido procurando mejorar las relaciones culturales de Colombia con el Extranjero, especialmente con la Unión Soviética. No es, pues, de ayer que proceden mis conocimientos referentes a la Ciencia rusa contemporánea.

Ya desde 1936 me propuse, en mi carácter de Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, incorporar en la Institución científica soviética con el título de Miembros Correspondientes, y hacer llegar la Revista de la Academia y el Boletín de la Sociedad a los grandes Centros culturales de la Unión Soviética.

Fue así cómo, conociendo la importancia de la obra científica rusa, manifesté públicamente (en las Notas Editoriales de la Revista de Ciencias) la conveniencia del establecimiento de relaciones diplomáticas entre la U.R.S.S.



**CORRESPONDENCIA SELECCIONADA.  
DEL EXTERIOR, QUE SE REFIERE A ESTA REVISTA**

La Habana (Cuba), 15 de noviembre, 1943.

Señor don Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Con muchas gracias acuso recibo de su amable carta del 19 de agosto, acabada de llegar, juntamente con el interesante número 18 de la Revista, que es digno de los anteriores. Esta publicación es una de las mejores de su clase que conozco.

Me parece muy útil y práctico el vocabulario de términos técnicos que usted está preparando para el Diccionario de la Real Academia.

Poseo una educación clásica, con todo su idealismo, y no querría darla por nada en el mundo. He cursado diez años, con diez horas semanales de latín, y seis años, con ocho horas semanales de griego. No necesito decir que he leído todos los clásicos.

Ahora, en el vocabulario que usted ha preparado, he encontrado un buen número de datos que, a pesar de mi preparación clásica, no me eran bien conocidos. (Naturalmente, conozco también la mayor parte de los idiomas modernos).

Por eso creo que es útil que todas las referencias griegas de su vocabulario sean revisadas por una persona que domine perfectamente el idioma y disponga de los diccionarios necesarios; porque he visto algunos pequeños errores, que serían fáciles de arreglar. Esto, aunque usted dice muy bien, que no quiere presentar un diccionario etimológico y lingüístico, sino uno de Física.

En mi opinión usted ha cumplido su tarea de una manera admirable y digna del aplauso de todos los que están interesados en las Ciencias físicas. Por eso le ruego acepte mi más sincera y entusiasta felicitación.

Con gran interés he visto las cartas de Humboldt, que leo por vez primera. Probablemente él tenía que escribir con letra tan pequeña por las dificultades que existían en su tiempo para la correspondencia. Hace bastantes años conocí a varios miembros de su familia, y visité su tumba, muy sencilla y abandonada, en el parque que ésta posee en Tegel.

Quedaré sumamente agradecido si puedo seguir recibiendo la Revista, que me es tan importante para mis propias investigaciones. Yo creo que la Revista debe mantenerse de toda manera, porque honra a su país en el mundo entero.

Quizá interese a usted saber que he visitado la "Estación de Cultivos Subtropicales" de Sukhumi, al sur del Cáucaso, y que me dejó magnífica impresión por sus trabajos científicos y prácticos. El clima es verdaderamente subtropical y se presta para toda clase de cultivos tropicales, en magníficas condiciones. Esto porque la región del Cáucaso está protegida contra los vientos fríos de las estepas del norte. Toda la región sur de los inmensos montes del Cáucaso es un jardín. Así creo que el intercambio con Sukhumi puede ser muy útil a ustedes.

Prof. W. H. Hoffmann, M. D.

Royal Botanic Gardens.—Kew, Surrey, 8th. December, 1943.  
Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

I thank you for your letter of August 27th., 1943, regarding the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias which you so kindly sent me for the Library of this Institution.

We are very glad to have a copy of this splendid and valuable periodical at Kew, and hope it may be possible for you to send us also the two numbers (Nos. 17-18) which have recently appeared.

Unfortunately we are unable to offer you an exchange at present, as our official publication the Kew Bulletin, has been suspended for the duration of the war.

We hope, however, that it may be possible for us to review the question of exchanges at a later date when normal conditions again prevail.

Yours faithfully,  
E. J. Yalst, Director.

Directoria de Saude Publica do Estado de Minas Gerais.  
Bejo Horizonte, 13 dezembro, 1943.  
Sr. Director da "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias".—Bogotá.

Venho agradecer-vos a atenciosa gentileza da remessa dos numeros 17 e 18 dessa importante Revista que é um dos mais belos padrões da cultura colombiana. Ficamos gratos si vos fosse possível proporcionar-nos a satisfação de completarmos a nossa coleção, em a qual nos faltam os numeros 15 e 16.

Subscribo-me atentamente, com o mais elevado apreço e a mais distinta consideração,  
Dr. Mario M. Campos, Inspector de Educação Sanitária.

2547. Wallace Crescent.—Vancouver (British Columbia), December 10th., 1943.

Mr. Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

I thank you for the copy of the "Revista Colombiana de Ciencias" containing the reports of New Zealand earthquakes, which came according to my predictions. The records this year have been equally satisfactory. I enclose a Note on my primary purpose in studying earthquakes, and a list of prediction for 1944.

In an excellent article in the Revista some time ago, you referred to the confused thinking of Sir James Jeans, and the impotence of the Lorentz transformations and Einstein's Relativity. I quite agree with you. Lorentz never had a correct model of the ether, and the introduction of time as a fourth dimension was a departure from common sense.

In a recent lecture at the Royal Institution, Jeans said: "The quantum Theory has replaced Mechanics in the physical world; we do not know what is destined to replace it in the larger world of Astronomy". That implies that he assumes that Einstein has dropped "Relativity", or that he has done so himself. Also that there may be one law for the earth and another for the universe. That is worse confusion. I have written to Jeans to tell him what is going to happen, as stated in the enclose Note, and that the Quantum theory must go too, but the first step should be the complete withdrawal of his hypothesis about the annihilation of matter. I have also written to Einstein on the subject.

My long range predictions of cyclones (due to astronomical causes) have been coming out very well, but they cannot be published during the war.

With sincere regards, yours very truly,  
E. C. Thrupp.

Porto Alegre, 18 dezembro, 1943.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Saudações cordiais. Acabo de receber o Nº 16 da esplendida "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales", que V. S., com rara inteligência sabiamente vem dirigiendo. Muito agradeço a fineza do exemplar enviado e felicito-o pela publicação, de mais esse numero que taõ bem retrata a excelente cultura desse país irmão.

Aceite meus cordiais cumprimentos.  
Olyndio Sanmartín.

Museo Argentino de Ciencias Naturales.—Buenos Aires, Enero 19, 1944.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, Bogotá.

Con sumo agrado acuso recibo del Nº 18 de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales", que ha llegado con bastante retraso. Su contenido es muy interesante, y como sudamericano veo con orgullo que nuestros hermanos hacen en Colombia una gran obra científica y patriótica al dar a conocer en esa importante publicación todo lo que se refiere a las Ciencias naturales. Es éste un ejemplo que deseáramos ver imitado en otros países de este Continente.

Muy agradecido por esta atención, y deseando prosperidad a la Academia, saludo a usted, con mi mayor consideración y estima,  
Alberto Carelles.

Hugo Guenckel Lüer, Director del Museo Arcaico de Temuco, saluda muy atentamente al distinguido Director de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales", doctor Jorge Alvarez Lleras, y tiene el agrado de acusar recibo de los números 13 y 18 de esa publicación, cuya remisión agradece sinceramente.

Guenckel felicita cordialmente al distinguido y sabio colega, doctor Alvarez Lleras, por dicha publicación, ya que es una verdadera "obra" que honra no sólo a Colombia, sino a toda la América hispana.

Temuco (Chile), 23 de febrero de 1944.

Rio de Janeiro, Febrero 4, 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Desejo a V. S., pessoalmente, já que não o posso mais fazer, á importante "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias", sob sua criteriosa e sãbia direção, um feliz ano novo e muitas prosperidades no correr de sua preciosa existência.

Pelo Nº 18, do Vol. V, vejo que a Revista da Academia deixaria de ser publicada por causas múltiplas. É devesse de justificar o desaparecimento da "Revista", que, como organ revelado das grandezas da Historia Natural, é sem par no Continente latino-americano.

Os trabalhos nela publicados atestarão sempre o lucido espirito de investigação científico-practica de seus au-

tores, que se revelavam senhores do assunto biologico em que se envolviam. Juntavam-se ainda a essas especulações do mundo animal e vegetal, as sabias dissertações no dominio positivo das ciencias abstractas, predominando as que V. S. fazia estampar sob sua assinatura, como elementos comprovantes de sua alta cultura e sadio patriotismo.

A "Revista", com os muitos trabalhos publicados, levava alem das fronteiras da patria colombiana a noticia do desenvolvimento que a Ciencia adquirira nesse terruão admiravel de grandezas moraes e materiaes. Deploro assás que a "Revista" desapareça do mundo científico, mas resta o consolo de que as lições que em su carto ciclo vital espalhou pelo mundo aqui ficam para instrução dos que desejem saber.

Agradeço a V. S. a atenção e a gentileza que sempre me dispensou, honrando-me com a remessa da referida "Revista". Peço transmitir a todos os membros da direção e administração da Revista, os meus aplausos pelo muito que fizeram em prol da Ciencia, e os meus pezares por se verem privados da tribuna, da qual por escrito, ensinavam aos ignorantes, como este seu criado que está subcreve.

Queira aceitar os meus mais respeitosos cumprimentos e dispor de meus apoucados meritos em tudo quanto lhe possa ser util.

Eurico Teixeira da Fonseca.

Banco Agrícola de Bolivia.—La Paz (Bolivia), 25 de febrero de 1944.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Atribuyo a su nunca bien alabada gentileza, el honor de recibir, aunque con demasado retardo, la importantísima Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales, cuya lectura, además de deleitarme, ha dejado en mi espíritu la convicción de que en Colombia hay hombres de ciencia que ilustran y orientan con su saber y su experiencia.

Expreso a usted mis más sinceros agradecimientos por el envío puntual de la Revista, y cumpro con el deber de manifestarle mi más sincera congratulación por la labor impropia y fatigosa que se ha impuesto usted al dirigir una publicación científica que, según mi modesto criterio, es la mejor de todas cuantas se conocen en la América del Sur. Es, pues, un motivo de noble orgullo para la Academia Colombiana de Ciencias, seguir la ruta trazada, en estos momentos de confusión y de caos, en que los hombres no sabemos qué camino habremos de tomar en el futuro.

El trabajo sayo intitulado "Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua" es un aporte magnífico y de ponderado relieve a nuestro idioma. Abrijo la certeza de que, tanto la Academia, cuanto los estudiosos de la materia, han de hacer justicia a su meritoria labor, proponiendo que todas las palabras técnicas discriminadas por usted, sean incluidas en el "Diccionario de la Lengua Española". Cabe, por tal obra, hacerle llegar a usted mi más cálida felicitación.

En cubierta registrada tengo el agrado de enviarte tres ejemplares de mi libro: "Los partidos políticos y su acción democrática". Un ejemplar para usted y los otros dos para que se dignen hacerlos llegar a quien su voluntad determine.

Luis Terán Gómez.

Matanzas (Cuba), mayo 6, 1944.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, Bogotá.

En el día de hoy he tenido el honor de recibir su atenta y grata carta del 12 de noviembre del año pasado. También tengo en mi poder el número 18 de la Revista, que siempre pone de manifiesto la noble y desinteresada empresa que se ha propuesto llevar a feliz término esa Academia en favor del engrandecimiento cultural americano y del estrechamiento espiritual e intelectual de relaciones entre la Nación colombiana y las demás naciones del mundo.

Por tales razones es natural que la vida de la Revista se prolongue, gracias a usted y a sus distinguidos colegas, fieles, incansables y laboriosos intelectuales que luchan tenazmente por mantener a Colombia entre los pueblos más civilizados y más cultos de la tierra.

Ante esta empresa el Gobierno colombiano no puede permanecer indiferente; así debe inclinarse a prestar su más decidido apoyo para el triunfo de la misma.

Sea mis deseos que usted continúe obteniendo grandes éxitos en sus brillantes labores intelectuales y goce de bienestar personal.

Demetrio Rosell Montalvo.

Netherland Government Commission.—London, 6th. March, 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Dear Sir:

On behalf of this Commission I acknowledge with thanks receipt of your letter of 23rd August, 1943.

We are very thankful that you are sending us your very important Review (Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales) from Nº 18 onwards, which we shall be greatly pleased to store in the depository library of this Commission until dispatch to Holland is possible.

We cannot deny, however, that we were rather disappointed to learn that some of the early numbers of your "Revista" are out of print and unobtainable, but we are somewhat uncertain whether this refers to the issues which appeared during and after 1940, or to previous issues.

Our Commission, acting in this matter on behalf of the Netherlands Minister of Education, Arts and Sciences is most anxious, that at least five libraries in our country who received your Revista in the past on exchange basis, should after the war have complete sets of your publication which is of so outstanding value and so greatly appreciated.

I have, therefore, been directed to ask whether it would be possible for your Academy to collect five sets of issues from the date onwards on which dispatch to Holland was interrupted and to keep these specifically reserved for dispatch to Holland after the war; or, if you prefer, to let us have them for storage in the depository library of this Commission here.

Your assistance in this matter would indeed be greatly appreciated because we wish to emphasize the importance of your paper which makes it one of the most valuable of scientific publications from the South American Continent, and absence of which for the period of the present years of hostilities would be felt as a most serious gap in the scientific libraries in our country.

We do hope we may look forward to a favourable reply for which please accept our sincere thanks in anticipation.

A. F. H. Bhanu.

Biblioteca y Archivos Nacionales.

El Director de la Biblioteca y Archivo General de la Nación (de la República de Bolivia), saluda atentamente al señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales y tiene el agrado de acusar recibo de un ejemplar del número 18 de tan espléndida publicación, digno exponente de la cultura colombiana.

Alfredo Gutiérrez Valenzuela reitera con este motivo, al señor Jorge Alvarez Lleras, las seguridades de su distinguida consideración.

Sucre (Bolivia), marzo 16 de 1944.

Chicago Natural History Museum.—Chicago, march, 18th, 1944.

Academia Colombiana de Ciencias Exactas Fisicas y Naturales.—Bogotá.

Gentlemen:

This Museum much appreciated your splendid publications and regrets that the file of "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales" is not quite complete. It lacks numbers 15 and 16. If possible for you to send these missing numbers, this Museum would be very grateful.

Very truly yours,  
E. M. Wilcoxson, Librarian.

Estación Experimental Agrícola.—Tucumán (Argentina), marzo 25, 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Si recuerdo bien, le he escrito agradeciéndole el envío de la magnífica Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, que llegó oportunamente a mis manos.

Con respecto a mis preguntas sobre la adquisición de *hespéridos* (Lep.) colombianos tengo que agradecerle el envío de los nombres y direcciones indicados en sus dos cartas. Ya he escrito a los señores Luis M. Murillo, Ernesto Osorio, Carlos García, Francisco Gallego y R. H. Apolinar María.

Habiendo en estos días entrecruzado para la publicación nuestro "Catálogo" de los *hespéridos* de la República del Ecuador, estoy pensando, siempre que pueda contar con la ayuda de algunas de las personas mencionadas en el párrafo anterior, en preparar otro catálogo similar para Colombia. Es una tarea engorrosa y que necesita varios años de estudio; pero, habiendo como especialista en la materia (*Hesperiidae*), veo que un catálogo de esta índole es muy útil y forma base para todos los estudios futuros acerca de las especies de la familia en cuestión.



Si con mis modestos conocimientos puedo llegar a preparar un catálogo de sus hespéridos, ello sería para mí un honor. Así espero que llegue el día en que esta idea se realice mediante la cooperación con hombres de ciencia de su país. En estos días prepararé para la Academia un lote de mis trabajos.

Kenneth J. Hayward.

Lima (Perú), 13 de abril de 1944.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, Bogotá.

El día 11 del presente he tenido el honor de recibir su atento oficio número 3976, en el que me comunica la inclusión de mi nombre en los directorios de la Academia, a solicitud de nuestro común amigo Fray Miguel Luna y Coral.

Muy pronto podré brindarle mi modesta colaboración para la Revista de Ciencias, enviándole los trabajos a que hace referencia su comunicación de fecha 20 de enero del año en curso.

Estoy seguro de que con este intercambio se colmará mi anhelo de estrechar lazos intelectuales y espirituales entre los hermanos americanos para que alumbré la hora del engrandecimiento de nuestra América en medio de la Paz, y para la Ciencia y la Libertad.

Agradezco al señor Presidente, al Rdo. Fray Miguel y a todos los miembros de esa Academia, el haberme presentado como colaborador en sus importantes trabajos.

Abelardo C. Coello Baratta.

The Science Museum.—South Kensington.—London, 15th April, 1944.

Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Dear Sir: With reference to the very important "Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", which you are so good as to present to the National Library of Science and Technology, at the Science Museum, I would inquire whether you would be so good as to favour me by presenting copies of numbers 15 and onwards which have not yet been received, in order that the set of your very valuable publication in the Library, may be complete to date.

Elhamster Jones.

Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales.—Quito, 25 de abril de 1944.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Con mucha pena estoy al ver que no ha salido desde hace tiempo, la Revista de la Academia, que tanto prestigio llegó a alcanzar en el mundo científico. ¿Qué ha pasado? ¿Tal vez, como suele suceder en nuestros países, no existe ya el apoyo que ella merece y que se le prometió al iniciarse la obra? De todas maneras es una lástima que se haya suspendido la publicación.

Por eso espero que se arregle esto con buena comprensión de parte de los llamados a apoyarla (los Poderes públicos). Ya que la suspensión definitiva sería muy dolorosa para la Ciencia de América. ¿No es así, mi querido colega y amigo?

Nuestra revista "Flora", órgano oficial del Instituto, gracias al apoyo de todos los que lo formamos, no se suspenderá fácilmente. Ahora, por ejemplo, está entrando en circulación, el nuevo volumen, que después de poco estará en circulación. Nuestra Revista no vive del apoyo económico de nuestro Gobierno: vive del apoyo económico de los miembros del Instituto. Por eso es que su presentación es modesta, pero ella es estable.

M. Acosta Solís, Director.

American Geographical Society.—New York, April 20, 1944.

Mr. President of the Academy of Sciences.—Bogotá.

We have not received the volume 4, numbers 15, 16, 1941, of your excellent "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". We should appreciate it very much if you could send us these numbers, as we are very anxious to keep our file complete.

The last number we have received is: vol. 5, N° 18, Julio-Diciembre, 1942. ¿Have any later numbers been published?

Very truly yours,

E. Rowell.

The Library of Congress.—Washington, May 1st, 1944.

Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia de Ciencias.—Bogotá.

This will acknowledge the safe arrival of your good letter of March 24, concerning a conversation with our mutual friend, Dr. Miller of the Rockefeller Foundation. For some time I have admired the work of the Academy

over which you preside, particularly the excellent "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales".

Your request for suggestions concerning the further development of your work will require some thought on my part, but I have two tentative suggestions at this time as follows:

1.—In N° 18 of the "Revista" reference is made to the preparatives of a catalog of the publications in the Library of the Academia. Are you familiar with the printed catalog cards of the Library of Congress? If you would like to have cards for the books in your Library, just let me have the title and author, and I will see that they are sent to you as a part of our exchange relationship.

2.—I note that you have only two corresponding members in the United States. It might be helpful if you would appoint one or two more distinguished scientists who would help you to keep in touch with scientific publications and developments in this country. If you are interested in this possibility, I will be glad to discuss the matter with the National Research Council here.

I am grateful for your offer of assistance in connection with the completion of our collection of the Revista de Ciencias. Unfortunately we lack numbers 11, 12, 15 and 16. If you have extra copies of these numbers, we should be delighted to receive them. In this case, will you please send them directly to the Exchange Unit, Acquisition Department.

Cordially yours,

Lewis Hanle, Director.

Ministerio de Agricultura.—Departamento de Sanidad Vegetal.—Santiago (Chile), 3 de mayo, 1944.

Señor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Me es grato acusar recibo de su carta N° 3940, en la que me comunica al señor Mujica, Jefe de la Sección de Fito-grafía de este Departamento, que ha anotado el nombre del Departamento de Sanidad Vegetal para enviar a su Biblioteca, en canje con el "Boletín de Sanidad Vegetal", la importante "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales" a partir del número 19.

Agradezco mucho su atención y sus buenos propósitos, de los que yo comparto ampliamente, de estrechar más las relaciones entre ambos países por medio de intercambio de publicaciones, sobre todo de orden científico. Considero, pues, que su Revista de Ciencias será un aporte muy valioso para la Biblioteca del Departamento a mi cargo.

Reitero a usted mis agradecimientos por su proposición.

Luis A. Balmás Puelma.

Montevideo (Uruguay), mayo 6 de 1944.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, Bogotá.

Con el más vivo placer recibí su atenta nota fechada el 29 de febrero, ppda., de cuyo contenido he tomado buena cuenta.

Por lo que usted se sirve informarme, veo con placer que la importante Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que publica esa Academia, ha seguido editándose. Como no recibí ningún otro número a partir del 13 — anunciado en su carta del 17 de marzo de 1941 — temí que se hubiera suspendido su aparición, lo que habría sido lamentable, por lo que significa dicha Revista para la cultura universal.

Siempre que no le causara mucha molestia, me atrevo a solicitarle el envío de los números siguientes al 13, que se hayan publicado, para completar la pequeña colección que tengo, en la que existen solamente los números 11, 12 y 13.

Me permito sugerirle la conveniencia de hacer dichos envíos por correo certificado, para evitar sensibles extravíos.

Julio T. Fabregat.

The Foreign Service of the United States of America.—May 3 of 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

I refer again to your kind letter of March 30, in which you told me that you hoped to be able to send me within a short time the names of ten or fifteen persons in Colombia who are interested in astronomical studies.

If you have been able to prepare this list and can send it to me, I shall take pleasure in mailing those gentlemen copies of the "Astronomical News Bulletin" which we are now receiving regularly.

Your remarks concerning the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, interested me greatly and I am glad to know that it circulates well in the United States. I have obtained several

back numbers and have read them with much interest and think you are to be congratulated on publishing such an attractive, learned, and up-to-date magazine detailing the advances of Science in Colombia.

Appreciating your kindness in sending me the information which I desire, I am, very respectfully yours,

Albert H. Gerberich.

United Engineering Trustees.—New York, May 29, 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

In accordance with the request in your letter of February 16, N° 3425, we have arranged to send you regularly "Civil Engineering" (monthly journal of the American Society of Civil Engineers) in exchange for your "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales".

We have a complete file of your excellent "Revista" covering former years except the 1943 numbers. Therefore, we shall appreciate it, if you will send us all 1943 numbers and all the 1944 numbers that have been published to date, and future numbers as they appear.

In return, we are sending you a complete set of the 1943 numbers of "Civil Engineering", and all 1944 numbers published to date. We will also send you future numbers when they are published.

Kindly address all numbers of your "Revista" directly to this Library as follows: Engineering Societies Library, 29 West 39th Street, New York.

Harrison W. Craver.

Guayaquil (Ecuador), junio 19 de 1944.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Cámpleme presentar a usted los más cordiales agradecimientos por el envío de los números 17, 18 y 19 de la famosa "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias" que han llegado a mis manos y con cuyo jugoso contenido estoy deleitándome.

En correspondencia a su gentileza y para contribuir al fomento del intercambio cultural entre nuestros países, tengo el agrado de remitir a la Corporación decentemente presidida por usted, un ejemplar del libro últimamente publicado por el Ministerio de Educación Pública del Ecuador, con motivo de la celebración del centenario del nacimiento del Ilmo. señor González Suárez, y que contiene un boceto biográfico del Prelado quiteño debido a la pluma de mi padre Nicolás Jiménez. Además, podría también apreciar, en ese mismo volumen, entre algunos trozos seleccionados de la múltiple producción del gran Arzobispo, uno que directamente toca con un personaje científico de Colombia; es el titulado: "Un opúsculo inédito de Caldas". En él la pluma del señor González Suárez traza con vigor y fuertes relieves, como lo hacía siempre, la figura del sabio patriota Francisco José de Caldas, el mártir de la Colonia.

Octavio Jiménez y Jiménez.

Quito (Ecuador), junio 19 de 1944.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Gracias a su gentileza recibo periódicamente su valiosa Revista, que usted dirige con tanto acierto, y que es indudablemente, la primera en su género en Ibero-América.

Permanecer indiferente ante una publicación que honra no sólo a Colombia sino a las letras americanas, sería censurable según. Por eso digo que el número 19, que acaba de circular, en mi concepto, ha sobrepasado a todos los anteriores.

Su erudito trabajo: "Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española" libra a tan respetable Corporación del esfuerzo de darnos definiciones de carácter literario, ya que las suyas arrancan de una base científica, y así están llamadas a completar el tecnicismo de diversas ciencias con pleno conocimiento de lo que se define.

El hermoso mapa geológico de Colombia que ilustra este número de la Revista, está diciéndonos del esfuerzo de su Director porque tan valiosa publicación mantenga el primer sitio que merecidamente le corresponde, entre sus similares.

Abelardo Flores.

"Biblioteca del Colegio Loyola".—Quito, 3 de junio de 1944.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Nuevas felicitaciones y agradecimientos me impone el importante favor recibido con el envío del número 19 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Con particular complacencia he vuelto a recorrer las doctas páginas en las que glosa usted las definiciones técnicas del Diccionario de la Academia Española de la Lengua, no sin sorprenderme alguna vez

de las justas iras que en los científicos provocan las inconsideradas inexactitudes de los señores Académicos de la Lengua. Quizá llegues a hacerles mella tan urgentes insinuaciones.

Aurelio Espinosa Pólit, S. J.

Botanical Museum.—Harvard University.—Cambridge (Mass.), June 19, 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

My attention has just been called to the recent arrival at the "Gray Herbarium" (Cambridge), of the December, 1943 number of the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. This publication is an excellent, most attractive and stylish periodical.

Since this journal contains (pp. 345-351) my little article: "Orchidaceae Andina I", which was given to you by my friend, Dr. Richard Schultes, I ask if you will be so kind as to send me several separates of this article.

Charles Schweinfurth.

Cuenca (Ecuador), junio 23 de 1944.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, Bogotá.

Tengo el honor de acusar a usted recibo de los números 17, 18 y 19 de la magistral Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que tan gentilmente se ha dignado enviar para la incipiente colección de libros que dirijo.

Muchas gracias por el valioso envío. La genial Revista que dirige usted constituye uno de los órganos de cultura más medulares y significativos que circulan en el Continente. Así esta Biblioteca se siente honrada con su recepción.

Con esta oportunidad reitero al distinguido maestro de juventudes, alto exponente de la mentalidad americana de hoy día, enorme difusor de la cultura, doctor Jorge Alvarez Lleras, el homenaje de mi admiración y respeto.

Licdo. Carlos Farfán Prieto.

Consulado General de Colombia.—Panamá, junio 27 de 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Para la biblioteca de este Consulado acabo de recibir el número 19 de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", cuyo envío de Ciencias agradezco a usted sinceramente.

Permítame aprovechar esta oportunidad para darle una cordial felicitación por dicha Revista, que es positivamente un orgullo de Colombia científica, un admirable y valioso contrapeso a la gran cantidad de papel y tinta que, liso y llorando, se gasta para comprobar nuestra fuerte inclinación a las palabras bonitas y vacías de sentido.

José Restrepo Jaramilla.

Escola Superior de Agricultura.—Lavras (Brasil), 27 de

junho, 1944.

Academia de Ciencias.—Bogotá.

Exmos. Sres.: Cordiais saudações. Sendo eu estudante de agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras (Minas Gerais) e conhecedor de vossa "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", por intermedio de um dos Exmos. colegas de estudo, venho solicitar a V.V.S.S., se possen enviar-me tambem uma assinatura da mesma, sivel for, e enviar-me tambem uma assinatura da mesma, porquanto esta é das mais perfectas que eu tenho conhecido no assunto.

Por esta revista, si editada, se conhece o elevado grau de progresso da vossa ciencia, agricultura e industria.

Eldio Grandi.

Berkeley (California), July 8, 1944.

Doctor Alvarez Lleras.—Bogotá.

I was pleased to receive your letter of last October and I certainly appreciate your courtesy in arranging for me to receive a copy of the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. The copy of the Revista for December 1943, arrived not long ago; and my wife and I have taken a considerable interest in it because of the importance of the paper.

I was honored to learn that the recipient of my gift subscription to "Selecciones del Readers Digest" is President of the Academia.

Among the Académicos Correspondientes of this scientific Institution of Colombia we noticed the name of Dr. Alexander Weimere, Director of our National Museum, whose articles in the "National Geographic Magazine" we have read with interest.

I have arranged with the Readers Digest for you to receive "Selecciones" for another year and hope you will find its articles worth your attention.

Charles W. Mora.

Museo Nacional.—La Habana (Cuba), julio 8, 1944.  
Señor Director de la Revista de Ciencias.—Bogotá.

Me es sumamente grato acusar recibo del número 19, vol. V, diciembre, 1943, de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que usted dirige con tanta competencia en esa ciudad.

Este número, como todos los anteriores publicados, es honra y prez de ese hermano país, por el lujo de su presentación y por los magníficos y científicos trabajos que da a luz, trabajos que han conquistado para su ilustre Academia, para sus colaboradores y para usted, su ilustre Director, los más merecidos elogios.

Al tener el gusto de dar a usted las gracias por el envío de tan brillante publicación, y desearle pueda sortear las dificultades actuales para la edición de la Revista, quiero aprovechar la oportunidad para reiterarle el testimonio de mi alta consideración y respeto.

Antonio Rodríguez Mérey, Director.

Panamá (Rep. de Panamá), 11 de julio de 1944.  
Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Es para mí motivo de gran satisfacción acusar recibo del atento envío que han tenido la bondad de hacerme, del número 19 de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", de su muy digna dirección.

¡Qué magnífica publicación! Excelente en su nitida presentación y atrayente por los interesantísimos trabajos que contiene. ¡Y qué alegría ver en ella nombres de personas conocidas y estimadísimas: el doctor Cuentrecasas y el doctor Rogo Gómez!

El mapa geológico del doctor Oppenheim me ha sido muy útil para mis estudios de Geografía panameña. ¡Lástima que no haya completado la del Istmo!

Reitero a usted, como a Director, mi más sincera felicitación por la reaparición de la Revista, que honra a Colombia, a sus colaboradores y a la Ciencia en general. ¡Ojalá pueda merecer el honor de seguir recibiendo!

No sé si interesaría a usted un trabajo mío, todavía inédito, sobre "Los climas de Panamá". Lo tengo concluido y podría remitirselo; si usted lo desea puede disponer de él. Sería para mí gran distinción verlo incluido en esa Revista.

Angel Rubio.

La Habana (Cuba), julio 13 de 1944.  
Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

En días pasados recibí el último número de la Revista de la Academia de Ciencias, por cuyo envío le doy las gracias.

Con gran alegría he leído este número de la Revista, pues al tenerlo en mis manos comprobé que no había muerto todavía, para satisfacción de cuantos la reciben y se interesan por una publicación que, por su alto valor cultural, debería tener bien asegurada una larga existencia. Yo creo que la lucha tenaz que usted está librando por ella no puede tener otro resultado que el triunfo por sobre todos los obstáculos.

Además, la Revista no puede desaparecer, pues ella constituye el mejor vehículo que transporte a todos los países del orbe lo que es exponente magnífico de la Ciencia colombiana. Por ella se conoce en todas partes que Colombia no se queda a la zaga en el movimiento científico universal; todo lo contrario, contribuye a ese movimiento con fuerza poderosa. Si ahora, en su infancia, la Revista lleva tanta ciencia en sus páginas, ¿qué no nos brindará cuando sea adulta? Por esto creo que no puede troncharse su existencia.

Me he permitido adjuntarle un pequeño trabajo mío para someterlo a su consideración. Creo que una expresión matemática que relacione dos conceptos que están algo distantes, como son el momento de un vector y el curl del mismo, pudiera representar una síntesis útil en las aplicaciones, y si no lo fuera, quizás en el propio cuerpo de la matemática tuviera valor. En caso de que no significara ni una ni otra cosa, vendría a ser entonces solamente, un ejercicio para un libro de texto. De todos modos me agradecería saber su opinión sobre el mismo.

Plácido Jordán.

San José de Mariquina (Provincia de Valdivia, Chile), 15 de julio de 1944.  
Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias.—Bogotá.

Una sorpresa sumamente grata fue para mí el recibo de su preciosa, interesante y artística Revista (Nº 19, vol. V, 1943) que acaba de llegar a mis manos.

¿Cómo he merecido una atención tan generosa? Probablemente, el R. P. Miguel Luna y Coral ha intervenido en ello. Siento mucho no poder corresponder a su generosidad sino con un pequeño lote de líquenes y de Hepaticas

de esta región, que el P. Miguel ya debe tener listo para enviar.

Además, me permitiré remitir a usted algunos insignificantes reimpresos de artículos míos que fueron publicados en la Revista Universitaria de Ciencias Naturales de Santiago. La remesa la haré tan pronto como me lo permitan algunas ocupaciones urgentes. Entre tanto van para usted mis sinceras felicitaciones.

P. Fray Atanasio Hollermayer.

San José de Costa Rica, julio 24 de 1944.  
Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

He tenido la feliz oportunidad de leer un ejemplar de la estupenda publicación que usted tan acertadamente dirige: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Así vengo a pedir a usted se sirva informarme si es posible obtener colecciones de números atrasados de ella.

En cuanto pueda volver a publicar mi "Revista Científica de Costa Rica", tendré muchísimo gusto en enviársela.

Manuel J. Grillo Orampo.

Universidad Nacional de Tucumán.—Tucumán (Argentina), agosto 9 de 1944.  
Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias.—Bogotá.

Tengo el agrado de hacer saber al señor Director que obra en mi poder el número 19, vol. V (diciembre, 1943) de su ilustrada y siempre provechosa Revista.

Por este correo envíole mi último libro: "Hortus Guaranensis—La Flora", publicado por nuestra Universidad. Con este motivo quiero dejar constancia de los beneficios que ha sacado este Instituto del trabajo del Hermano Apolinario María: "Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana", colaboración verdaderamente interesante porque nos hace llegar motivos vernáculos de esa tierra vinculada hondamente a nuestro país.

Como exprofesor de Edafología y otras materias afines con la explotación de la tierra, congratulo a usted y demás miembros de la Academia, por el importante trabajo geológico del doctor Victor Oppenheim.

Lo encarezco respetuosamente transmitir al señor Ministro de Educación Nacional de Colombia mis más caros felicitaciones por el aporte que significa para la cultura de América la Revista de la Academia, sostenida por la eficaz y dignísima colaboración de su Ministerio.

Julio S. Storal.

Saint Louis University.—Saint Louis (Mo.), agosto 11 de 1944.  
Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

He leído con sumo interés sus observaciones sobre los métodos usados hasta ahora en el registro de los datos meteorológicos en las zonas tropicales, y sus sugerencias referentes a la nueva orientación que se debe seguir en adelante.

Para más detalles me remito y hago referencia a sus "Elementos de Meteorología tropical", publicados en números anteriores de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Como, precisamente, en estos momentos estoy estudiando los métodos hasta ahora usados por los diversos Servicios Meteorológicos para el estudio atmosférico de las zonas tropicales y sus resultados, me interesa grandemente el asunto.

No he tenido oportunidad de ver sus estudios anteriores, a que hace referencia, y por eso creo que sería no sólo de extraordinario interés y satisfacción, sino de utilidad poder estudiar sus trabajos. Así me tomo la libertad de molestarlo para que tenga a bien enviarme los números de la Revista que los contengan, indicándome su precio para remitirle el valor por cheque, lo más pronto posible. Los números a que me refiero son: 3, Vol. V (p. 439); 5, Vol. VI (p. 50) y 19, Vol. V, en que se publicaron los capítulos I, II y III de su estudio.

J. Rafael Goberna, S. J.

Santa Ana (Rep. de El Salvador), 11 de agosto de 1944.  
Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias.—Bogotá.

Verdaderamente complacido avise a usted recibo del número 19 (1943) de esa Revista — de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, — (Vol. V).

Lamentamos no tener los números anteriores de esa publicación que honra a Colombia y que constituye una de las expresiones más elevadas de la cultura hispanoamericana.

Con los deseos de que la Biblioteca a mi cargo siga recibiendo el envío de tan valiosa revista, me suscribo de usted Atto. S. S.

Baudilio Torres.

Ciudad Trujillo (Rep. Dominicana), agosto 13 de 1944.  
Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Pláceme acusar a usted recibo del número 19 (Vol. V) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente a diciembre de 1943, y cuyo doloroso retardo me tenía ya preocupado. Desde luego que no necesito encarecer a usted el gratísimo efecto que ha producido en mi espíritu su recepción, ya que ella es honor y gloria de las ciencias y de Colombia.

La presentación tipográfica de la Revista, que usted encuentra algo cambiada, desfavorablemente, muy a pesar de su edición intachable, no hace al caso. Lo que siempre es más notable en ella es el alto valor científico-literario de la colaboración. Este juicio no es solamente mío; lo comparto mis hijos y numerosos intelectuales a quienes la he enviado.

Entre las muchas cosas admirables contenidas en este último número, a que vengo haciendo referencia, hemos tenido mis amigos, mis hijos y yo, el grato placer de leer con verdadera efusión la Conferencia que usted dictó en el salón de actos del Colegio Nacional de San Bartolomé, titulada: "La cinematografía en relación con la enseñanza y la educación". La confieso, sin empacho y con legítimo orgullo, que coincide totalmente con todos sus puntos de vista al respecto.

Permítame que antes de terminar esta carta, le reitero mis fervientes votos porque la Revista pueda continuar sin interrupción la destacada labor que realiza en pro del buen nombre de Colombia y de la Ciencia, y que profundamente emocionado, lo felicite sinceramente por su patriótico gesto, rogándole extender mi felicitación al señor Ministro de Educación Nacional.

Prof. Luis Emilio Aybar Delgado.

Cleveland Public Library.—Cleveland, August 18, 1944.  
Señor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Thank you for your gift to the Latin American Room of your beautiful, valuable and splendid Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. You may be sure that it will be read by a rapidly growing public interested in all that pertains to your country. The current numbers will be prominently displayed and at the appropriate time will be suitably bound. Of course, we are taking steps to acquire the earlier volumes.

Cleveland has long been interested in Latin American affairs. Its Hispanic Society is more than twenty years old and its Council on Inter-American Relations is one of the most energetic in the country. A Latin American Institute is held in April each year and is widely attended. This Institute is sponsored by the Council mentioned above, the Western Reserve University of this city and the Coordinator's Office in Washington.

Louise M. Boutelle.

La Habana (Cuba), agosto 30 de 1944.  
Señor Ingeniero Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Tengo en mi poder su grata carta del 26 de marzo último; también recibí el número 19 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. Verdaderamente, satisfacción me causó su recibo, pues ello indica que usted y sus colaboradores están salvando las enormes dificultades que han venido presentándose. Así, por fortuna, la Revista continuará su grande y noble labor de divulgación científica.

Ya se vislumbra el predominio de la paz, y muchas de las dificultades que son inherentes a la tragedia actual, desaparecerán; las otras... usted siempre sabe como eliminarlas para continuar celebrando felices aniversarios de la Revista.

La Revista, cuya misión se halla limitada, cuando llegue la paz tendrá máxima actividad cultural, alcanzando hasta los pueblos donde un día iluminó con su cultura superior a los estudiosos de la Ciencia, y entonces usted será felicitado por los que reconocen al idealista, al que ha sabido hacer frente a todas las dificultades que han tratado de obstaculizar la publicación de una de las mejores revistas científicas de carácter internacional.

Demetrio Rosell y Montalvo.

Lavras (Mina Gerais, Brasil), agosto 30 de 1944.  
Academia Colombiana de Ciencias.—Bogotá.

Ha mucho que intereso-me pelo que é da Colombia. Tenho vontade de conhece-la mais de perto, sentir o seu clima, o valor sobre dos colombianos, um dos pilares de historia mais interessante, conquistada pelos louros da sua hegemonia racial.

Es por isso que intereso-me receber publicações dessa Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que nós brasileiros tanto sabemos admirar-la.

Desde já, um peito de gratidão a os nobres compatriotas sulamericanos.

Fernando de Souza.

Madrid (España), agosto 27 de 1944.  
Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Teniendo noticia de los muy interesantes trabajos que se vienen publicando en la magnífica, por todos conceptos, Revista de Ciencias que usted admirablemente dirige, le quedaria muy agradecido me considerara entre aquellos que desean recibirla periódicamente.

En lo poco que he podido leer y estudiar de ella he apreciado el alto valor científico que la preside, la belleza artística de su presentación, y, sobre todo, el profundo y exacto comentario, en ella hecho, de todas las materias que aborda.

Enrique Garrandes Ebinad.

Observatorio de Cuzigal.—Caracas (Venezuela), septiembre 5 de 1944.  
Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Como siempre he tenido inmenso placer en recibir el número 19 de la notable Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, etc. Van mis calurosas felicitaciones para usted y todos los demás miembros de la Academia.

Aproveche estas líneas para significarle mi sentido reconocimiento de gratitud por su concepto acerca de mi libro: "Fauna descriptiva de Venezuela".

Actualmente estoy preparando una biografía del naturalista Hermann Karsten, quien visitó nuestros países entre 1844-1876.

Entre las citas que he podido reunir he hallado que dicho viajero colaboró con el célebre botánico colombiano José J. Triana en la obra: "Nuevos géneros y especies de plantas para la Flora Neogranadina", Bogotá, 1854, fruto de un viaje de Karsten y Triana.

Caso de encontrarse en dicha obra algún dato (?) de Karsten, referente a sus actividades, viajes, etc., en el territorio colombiano, le sería otra vez muy agradecido si me hiciera sacar copia, para los fines consiguientes.

Eduardo Róel, Director.

México (D. F.), México, septiembre 9 de 1944.  
Señor don Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Acabo de recibir su grata carta del 5 de junio a la cual contesto para expresarle a usted y a mis ilustres colegas, mi agradecimiento sinceramente profundo por el inmerecido concepto que han forzado de mí al llamarme a ocupar un puesto entre ustedes, y con esto contesto claramente a la pregunta que usted me formula sobre mi conformidad con la aceptación de semejante honor. Lo creo superior a mis méritos, y sería exceso de soberbia considerar mi juicio más exacto que el de ustedes.

Tengo ya conocimiento de esa Academia, pues muchas veces me he ocupado de ella con mi excelente y viejo amigo el doctor Ignacio Bolívar, las más de las veces con ocasión del recibo de las publicaciones de usted.

Como usted supone, con razón, este tema nos hace recordar nuestra vida en la Academia de la Lengua de Madrid, donde solíamos discutir sobre temas semejantes.

Le ruego transmita mi saludo a los muchos españoles que Colombia ha tenido la bondad de acoger en estos muchos años de nuestra vida nacional, varios de ellos excelentes amigos personales; y así mismo espero transmita este saludo a los colegas de esa Academia, a quienes desde hoy debo profundo agradecimiento.

Dr. Blas Cabrera.

New York Academy of Medicine.—New York, September 11, 1944.  
Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Your very excellent publication, Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, has come to our attention, and we should like very much to have a complete file of it for our Library. We try to maintain complete sets of all serial publications relating to Zoology and Botany, and hope that you will add yours to our collection.

We should like to have it from the beginning, but if the back numbers are not available, we hope that you will place us on your mailing-list to receive current issues regularly.

Archibald Malloch, M. D.

Vina del Mar (Chile), septiembre 19, 1944.  
Señor don Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

He recibido su carta y también el número 19 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, tan bien presentado como los anteriores. Muchas gracias por el envío.

Hay que felicitar a usted porque todavía pueda sostener tan excelente publicación. En la universal conmoción de hoy ninguna manifestación de cultura se ha librado del todo de los efectos económicos y morales de ella. Mantener una revista como la suya es una victoria bien ganada.

Sobre el Congreso ninguna publicación, en extenso, ha aparecido, fuera de los folletos y papeles que le mandé no ha mucho. Le ruego aceptar mis felicitaciones reiteradas.

Roberto Gajardo Tebar.

Vancouver (British Columbia), September 19th, 1944.  
Mr. Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Your letter of May 26th was received here on September 11th. Number 19 of the Revista has not yet arrived, so I am not able to give a complete answer to your letter.

I have received numbers 12, 13, 14, 17 and 18 of the Revista, and would greatly appreciate your kind offer to continue sending me copies of this very important and interesting publication. I will send you comments from time to time for exchange of views on the coming revision of physical science.

A Professor of Electrical Engineering recently told me that he agreed with my view, and yours, that the whole of Sir J. J. Thomson's work needed re-interpretation, and admitted that the electrical engineers do not know how to do it.

I have been told by several scientists in England that they are so completely occupied with war work, that they have no time to spare for discussing the fundamentals of Physics.

E. C. Thrupp.

México, D. F., octubre 21 de 1944.  
Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Estando muy interesado en la Geología del norte de la América del Sur, he tenido gran satisfacción en saber de la publicación, por esa docta Institución, del primer "Mapa de recopilación geológica de Colombia" (1943) por V. Oppenheim, aparecido en la Revista de Ciencias. Les estaría muy reconocido si tuvieran la amabilidad de enviarme una copia de este precioso mapa, acompañado de algún informe explicativo, si lo tiene, indicándome su costo para enviarlo a vuelta de correo.

A. R. V. Arellano.

Lavras, Minas Gerais (Brasil), 25 de octubre de 1944.  
Sr. Director do Observatorio Astronómico Nacional.—Bogotá.

Presado senhor, Saudações. Venha por meio desta solicitar-lhe o obsequio de enviar-me a "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", publicada por el Ministerio de Educación Nacional. A referida Revista, magnífica publicação, será de muita utilidade não só para mim, como também para meus colegas.

Esperando de V. S. apote e atenção, subscrevo-me com elevada estima,

Américo Montelero de Siqueira.

Serviço Público do Estado de Minas Gerais.—Belo Horizonte (Brasil), 6 de novembro de 1944.  
Presidente da Academia Colombiana de Ciências.—Bogotá.

Tenho o prazer de agradecer-vos a entusiasmada cortesia com que, atendendo a nossa solicitação, nos enviastes dois exemplares (números 15-16 e 19) de "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", magnífica publicação cujo excepcional valor justifica o renome de que goza nos meios culturais do Continente. Atentamente, com o mais elevado apreço e a mais distinta consideração.

Dr. Mario M. Campos, Inspector de Educação Sanitaria.

Santiago (Chile), noviembre 12 de 1944.  
Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Comunico a usted con viva complacencia que la Revista de Ciencias del país, tiene aquí grandes admiradores, quienes se lamentan de la escasez de su difusión en Chile.

El Profesor de Geografía Abascal me ha visitado personalmente para decirme con cuánto interés siguen aquí

los estudios publicados en la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y en el Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia. Reputan de primer orden, en cualquier parte del mundo, tales manifestaciones de nuestra cultura, y me piden que me interese con usted a fin de recibirlos con regularidad y reponer los números que no les han llegado.

El Profesor Abascal estima que no deben enviarse directamente a la Universidad de Chile, pues allí las extrañan, y que deben dirigirse, más bien, a la "Biblioteca de Geografía del Instituto Pedagógico de Santiago", donde las están coleccionando minuciosamente. Incluyo con esta carta un memorandum sobre los ejemplares que faltan.

Ha sido para mí honroso, como Embajador de la República, escuchar los conceptos tan altos que aquí se emiten sobre las Revistas que usted dirige y que, en verdad, son admirables. Así considero razonable atender la solicitud que se me ha formulado.

Carlos Lozano y Lozano.

The Rockefeller Foundation.—New York, 14 November, 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

The arrival to-day of Vol. V, Nº 20, of the "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias" reminds me that I have never written to thank you for your courtesy in putting me on the mailing list. I have long been interested in collecting a library on the Natural History of South America, and the issues of the "Revista" form a very valued part of this collection. You have done a beautiful job with the Revista from all points of view: format, printing and plates as well as contents!

I am heartily in accord with your introductory remarks in this last issue of the Revista, on the importance of the cultivation of Science — both pure and applied — and Colombia should rightfully take leadership in this among the Nations of Latin America because of her long tradition of intellectual eminence. I think often, both in your country and in mine, the intellectual value of Science is not appreciated as compared with the more traditional forms of literature. Yet it is the characteristic expression of this modern world, and to me at least, a completed work of research is intellectually satisfying in itself, in the same as a poem, or a painting, or a philosophical dissertation.

I am sending you copies of the six papers that have so far been published on our recent work there in Villavieja, thinking they might be of interest for your files. I have been more increasingly fascinated by the biological problems of the tropical forest, and we have recently been undertaking studies of the forest environment of a rather general nature. If you or other members of the Academy ever have occasion to visit Villavieja, we should be delighted to show you something of what we are doing. And, needless to say, the facilities of the laboratory are always at the disposal of any scientist wishing to take advantage of them. Thanking you again for your kindness in sending me the Revista, etc.

Marston Bates.

Laboratorios farmacéuticos industriales.—Quito (Ecuador), diciembre 11 de 1944.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Hemos recibido el número 20 de la admirable "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", y deseamos, una vez más, expresarle nuestros agradecimientos por la atención que usted nos dispensa.

Al mismo tiempo queremos hacerle llegar nuestras más cordiales felicitaciones por la reproducción de la Memoria sobre los Monos de las regiones amazónicas y de Nueva Granada, de Humboldt. A este respecto nos hemos enterado de que usted ha publicado "La Quinología" de Martius. Le quedaríamos sumamente reconocidos si lo fuera posible — en caso de tener todavía algunos ejemplares del número en el cual está presentado este trabajo — por el envío de una copia, ya que, como usted sabe, estamos interesados en conocer todas las publicaciones que tratan de esta importante rama de la Botánica.

Le rogamos que nos disculpe por la molestia que le procuramos.

Dr. Alberto di Capua.

Chief Administration of Scientific Research.—All-Union Selection Station (U.R.S.S.) — Sukhumi, Transcaucasia, December 12, 1944.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, Bogotá.

Dear Doctor Lleras: After a long interruption in our correspondence I try to renew the contact, broken by the

war, and I take the liberty to ask your kindness to let us have again your so exclusively important and interesting journal: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", which has proven to be of greatest assistance to us in our research work. Let me hope that you will be kindly disposed to assist us in this, and accept pray all our best thanks in anticipation.

J. Ammenko, Director.

Quito (Ecuador), diciembre 16, 1944.  
Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias, Bogotá.

Me es grato acusarle recibo del último número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que no sólo honra a su Director sino a la Nación entera. Aprovecho la ocasión para presentarle mis más sinceros agradecimientos en nombre de la Biblioteca del Colegio de San Gabriel, a la que represento.

Gonzalo Villalba, S. J.

Cuenca (Ecuador), diciembre 17 de 1944.  
Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Correspondo a la suya del 27 de septiembre p. p. que le agradezco profundamente, así como también el número 20 de su lujosa Revista, que me acaba de llegar.

Al leer este último número le diré con franqueza que desde la primera palabra me he sentido lleno de particular contento, pues leo que el Ministerio de Educación Nacional ha tenido muy acertada orientación al conceder amplia protección a la Academia de Ciencias y a su Revista, que son brillantísimo timbre de gloria para la Patria, que puede estar orgullosa de producir tan prestantes manifestaciones del saber. Egreso y magnánimo ha sido el gesto del señor Ministro, gesto comprensivo de la importancia del adelantamiento cultural y del avance de la Ciencia.

También me alegro de que mi amigo el R. P. Jesús E. Ramírez, S. J., haya sido incorporado, como Académico de número, a esa honorable Academia de Ciencias, brillantísimo final que está llamado a iluminar el derrotero que debe seguir el país.

Reciba, pues, usted mis sinceros parabienes. Que Dios, nuestro Señor, siga ayudando eficazmente a la Academia para que continúe progresando en la obra que de tiempo atrás se propuso realizar: la de la regeneración intelectual y moral de Colombia.

José Ignacio Ortiz T., Redentorista.

Sociedad Geográfica de Lima.—Lima (Perú), 2 de enero de 1945.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras, Secretario Perpetuo de la Sociedad Geográfica.—Bogotá.

La apreciada comunicación de usted de fecha 15 de julio, fue reservada por la Secretaría de esta Sociedad hasta mi regreso de un viaje al Brasil, lo cual ha dilatado una respuesta que debió ser inmediata. Recientemente se ha recibido la nueva carta de usted del 24 de agosto, que me da un motivo más para agradecer y retornar los sentimientos de cordialidad y compañerismo, expresados por el digno conducto de usted, entre la Sociedad Geográfica de Colombia y esta Sociedad Geográfica de Lima, que aún permanece en receso y confiada a mi dirección.

Terminada la catalogación de las revistas que se salvaron del incendio que destruyó el local donde funcionaba la Sociedad, me place haber podido reunir gran parte de la colección del importante órgano de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que usted tan acertadamente dirige, y que es avanzada revelación de la cultura científica en la América.

En nombre de la Sociedad Geográfica de Lima, y por el digno conducto de usted, presento a la ilustre Corporación hermana de Colombia los sentimientos de consideración elevada y de gratitud. Renuevo a usted las expresiones de mi personal admiración y aprecio.

Carlos Morales Macedo, Director.

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 29 de diciembre de 1944.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

La llegada del número 19 de su magnífica Revista me causó grata sorpresa, haciéndome concebir la esperanza de que se haya regularizado algo nuestra comunicación postal, a cuyas graves deficiencias atundo en justificado comentario que leo en aquél. Pueden ustedes estar seguros de que no se deben al Gobierno ni a los servicios postales y marítimos de nuestra Patria, sino a las rigurosas y lentas revisiones que los correos transatlánticos sufren

por parte de algún país beligerante que, dueño del mar, considera necesarias. Como prueba de ello le diré que el envío que para ustedes entregué a nuestro Ministerio de Asuntos Exteriores hace ya más de un año, no ha logrado aún reunir las seguridades que considera indispensables para que llegue a su destino y, por ello, sigue en Madrid.

En todo caso, reserva una colección completa de todas las publicaciones de la Real Academia de Ciencias, de la Real Sociedad Geográfica y de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias para completar lo que de ellas les falte el día de la Paz, si Dios es servido que lo podamos ver.

En el citado número de la Revista — que no desmerece de los anteriores ni en interés de los trabajos ni en belleza de presentación — veo ha recibido usted mi carta de 13 de noviembre de 1943. Posteriormente, le he escrito en 23 de diciembre del mismo año, contestando a la suya de 25 de agosto y en 15 de julio del corriente año, correspondiendo a su grata de 21 de enero.

Con tan largos intervalos es casi imposible mantener una correspondencia regular, ya que, al escribir sobre un asunto cualquiera — por ejemplo, sobre la permanencia de su interesante publicación — las circunstancias sobre las que se discute han variado por completo y mis ideas podrán resultar ya atrasadas, en el momento de su lectura. Espero, pues, y deseo de todo corazón, que el problema económico que amenazaba dar al traste con aquella se habrá resuelto favorablemente y así podrán ustedes continuar su labor cultural que tanto interesa, no sólo a Colombia, sino a todo el mundo científico.

En el caso — que no puedo admitir — de que, por desgracia, ello no fuera así, nuestra Corporación estaría dispuesta a ayudar a su dilecta hermana de Bogotá en la forma que ésta tuviera a bien sugerirle e incluso con una aportación económica, si ello no hubiera de lastimar legítimas delicadezas patrióticas.

Los comentarios que en la correspondencia publicada leo sobre su discurso de ingreso en la Academia de la Lengua de Colombia y sobre las inexactitudes de algunas voces científicas y técnicas del Diccionario de la Real Academia Española me hacen lamentar más aún el no haberlo recibido. Por mi parte, no he podido hacer otra cosa que comunicar el último número de su Revista a nuestro Ministerio de Asuntos Exteriores y al Presidente de la misma Corporación citada. En momento oportuno daré a usted cuenta de las noticias que sobre el desarrollo del asunto vaya teniendo, pero no he de ocultarle que considero del mayor interés, máxime por cuanto se relaciona íntimamente con el Diccionario Tecnológico Hispano-Americano, que comenzó hace quince años una Junta constituida por representaciones prestigiosas de la técnica y de la diplomacia de todos los países de la América española, presidida por el que fue también Presidente nuestro, don Leonardo Torres Quevedo. Desgraciadamente, su actividad fue decreciendo paulatinamente y desde 1931 nuestra Academia de Ciencias tiene el encargo, aún incumplido, de reanudar su interrumpida labor.

En los próximos días aparecerá el Anuario de nuestra Corporación para 1945; seguidamente se lo enviaré directamente por correo, pidiendo a Dios alcance su destino.

Termino esta carta, ya sobradamente larga y fatigosa para usted.

Salude en nuestro nombre a los distinguidos colegas colombianos y reciba, en especial, el afecto de su postal admirador y colega,

José María Torroja, Secretario General.

Caracas (Venezuela), 19 de enero de 1945.  
Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias.—Bogotá.

He recibido el número 20 (Volumen V, correspondiente a agosto), de la muy importante Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que, como siempre, viene nutrida con interesantes trabajos científicos.

He leído la nota de la Dirección titulada: "Inteligente orientación del Ministerio de Educación Nacional". Al leerla he experimentado verdadera satisfacción, porque aprecio en todo su justo valor el sentido cultural del doctor Antonio Rocha, Ministro de ese Despacho, quien ha sabido comprender la utilidad e importancia que tiene esa publicación, no sólo para la cultura científica de Colombia, sino también para todos los hombres estudiosos de todas partes del mundo.

Felicite a usted y a la Academia por el triunfo alcanzado al asegurar para la Revista una vida normal y efectiva.

El Ministro Rocha, al salvar la Revista de la Academia, ha comprendido con alto criterio, positivamente científico, que la estructura cultural de los pueblos se constituye por el cultivo de las ciencias.

La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias es a la vez, mensajera de sabiduría, de acercamiento cultural y de intercambio intelectual.

R. V. Astorga.

**Escuela Normal Vargas Torres.**—Esmeraldas (Ecuador), 3 de enero de 1945.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Esta Dirección tiene a honra el agradecer a usted el envío de la valiosísima Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en la cual hemos encontrado estudios de un alto valor científico, que ponen, una vez más, de relieve la sobresaliente intelectualidad colombiana. Aprovechamos esta ocasión para reiterar a usted nuestra consideración y aprecio.

Enrique Suárez Pimentel, Director.

**Boletín Matemático.**—Buenos Aires (Argentina), 4 de enero de 1945.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Su atenta comunicación del 28 de agosto del año pasado, me ha llegado sin tanto retardo. Por ella me he enterado de la prosecución de la Revista de la Academia, cosa que me regocija y que considero muy buena noticia.

Muchas congratulaciones para usted y la honorable Academia. Para las esferas gubernamentales de su país felicitaciones sinceras por tratarse de inversiones de valor inestimable y duradero. Toda palabra que se diga al respecto es poca, por cuanto lo que se gaste con fines de estudio y de investigación científica, se recoge después con grandes beneficios. Esto es la única manera de resolver los problemas de la existencia y la conservación de los pueblos y los que la naturaleza plantea a la humanidad entera. Nuevamente mis felicitaciones por la manera como usted hizo fácil la comprensión del problema de la existencia de la Revista y por el éxito obtenido.

En cuanto a este "Boletín Matemático" diré que agradezco sus buenos conceptos referentes a su recia lucha en pro del conocimiento de la Ciencia pura y aplicada. Esta ha sido una obra de sacrificio, sin precedentes en la historia de la matemática en el hemisferio austral. Pero, al fin, el éxito alcanzado ha sido completo, y tan completo que la mayoría de quienes pensaron hallarse frente a un árbol caído, vea cómo se mejora ahora en cantidad y en calidad.

Le quedo sumamente agradecido por su valioso concurso y por la molestia que se ha tomado suministrándome los nombres de personas y entidades de ese país, que puedan recibir el Boletín. Esto corresponde a un vastísimo programa, en que es mi deseo participar todos los estudiosos del mundo, para que por todo él se extienda una red de confraternidad en favor de la Ciencia.

B. I. Baldañ.

Recife (Brasil), 30 de Janeiro de 1945.

Ilmo. Sr. Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

E esta a terceira vez que tomo a liberdade de escrever a V. S., e cada vez que assim o faço é com prazer imensamente maior, e mais a mais lisonjeado com a fidelidade acolhida que V. S. tem dispensado a minha humilde pessoa.

Continuo a receber, com regularidade, os números aparecidos da "Revista de Ciências" que V. S. tão proficientemente dirige, e sinto aumentar constantemente a minha admiração pelo notável desenvolvimento cultural da Colômbia, fielmente patentado nos trabalhos publicados em seus números.

Neste último número que recibí, correspondente ao mez de dezembro de 1943, apreçiel principalmente os trabalhos de José Royo y Gómez e Jesús E. Ramírez, S. J.

Isto sem falar no escrito de Garavito. Como todos os outros dele, proporcionou-me grande prazer estético em virtude da elegancia e da flexibilidade do raciocínio matemático. Também venho aproveitando imenso com as "Glossas técnicas al Diccionario español" que V. S. tem publicadas nestos últimos números: pois inumeras das definições são mais precisas e mais elegantes mesmo que as des tratados especializados.

Assim sendo, renovo meus parabens, já varias vezes enviados, primeiramente à Colômbia, pela vasta cultura de seus filhos, e depois a tão ilustres sábios, por encontrarem na pessoa de V. S. um Presidente de Academia e um Diretor de Revista que tem concorrido enormemente para o êxito destas duas instituições.

Ainda ha poucos dias tive oportunidade de conversar demoradamente com um religioso chinês que ora visita as Américas, O Pe. Dr. Fr. João Batista Se Chien Kao, que visitou a Colômbia. Mostrava-se entusiasmado com o ambiente cultural deste nosso País-Irmão.

Neste último número da Revista, de dezembro de 1943, que citei anteriormente, ha uma referencia a uma serie de conferencias do Prof. Francisco Vera, subordinadas ao titulo: "Princípios Fundamentais da Geometria", dadas na "Sociedade Colombiana de Engenheiros". De ha muito conheço o Prof. Vera através de suas obras, e entre ellas varias existem bastante notaveis, principalmente aquelas referentes à historia das matemáticas ou historia das ciencias, na Hespanha, e mesmo varias biografias de cientistas hespanhoes. Desejava por tanto obter estas conferencias do Prof. Vera, e solicito do destinto amigo informes de como ser-me-a isto possivel.

Aguardo ansiosamente o aparecimento, na Revista, da obra inédita de Garavito, sobre as "Fórmulas para o cálculo do movimento da Lua...."

E pena que aqui no Brasil não seja ainda amplamente conhecida a obra de insignes cientistas colombianos, e não sei a que causa se deve o não encontrar nas livrarias edições da Colômbia, quando por indicação de revistas, sabe-se que muito se tem escrito e editado ali. Mas espero que, no fim desta guerra o qual parece vir certo, estreim-se definitivamente as nossas relações culturais, e creia-me, muito lucrará a ciencia no Brasil com o conhecimento dos resultados alcançados na Colômbia.

Yony de Sá Barretto Sampaio.

**Colegio de la Salle.**—Vedado.—La Habana (Cuba), febrero 13 de 1945.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias.

Acaba de llegar a mis manos el número 20 (Vol. V) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Como puede usted suponer la impresión producida por ello ha sido de honda satisfacción, recordando el peligro de estancamiento en que estaba. Así que es muy de celebrar la perseverante actuación de usted, secundada por la del Ministro de Educación Nacional, para salvar tan hermoso e inigualado instrumento de divulgación científica. Mi más sincera enhorabuena.

He leído en este número (en las Notas Editoriales) su disertación sobre "La situación caótica del mundo actual", así como: "De nuevo el antropocentrismo"; escritos que he saboreado, estando bien de acuerdo con usted, en las conclusiones que una sana filosofía, apoyada en hechos comprobados, le ha dictado.

Hernando León.

Paraná, Museo de Entre Ríos, febrero 19 de 1945.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Con íntima satisfacción he recibido su amable carta de fecha 19 de septiembre, y el número 19 de tan importante Revista científica, editada por esa Academia Colombiana de Ciencias. Al agradecerle tan gentil envío y su atención de inscribir mi nombre en los directorios de la Institución, me permito felicitar a usted, señor Presidente, y demás miembros de esa honorable Academia, por la obra científica y de alta cultura internacional que a través de estas páginas realizan.

Por correo aparte acabo de remitir dos ejemplares de mi reciente trabajo: "Insectos vinculados a la economía de Entre Ríos".

M. Adalberto Rosillo.

Buenos Aires (Argentina), febrero 22 de 1945.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Me es muy grato dirigirme a usted para presentarle mis felicitaciones por causa de la admirable publicación que usted dirige, y que es un timbre de honor para nuestra América.

Dichosos los pueblos que pueden contar con hijos dispuestos al logro de las más altas empresas espirituales. Ellos son los que dan días de gloria y resumen la categoría y esplendor de la raza. Es por esto que insisto en pedir que se me siga enviando la Revista, verdadero galardón de un pueblo siempre en marcha hacia destinos venturosos.

Julio Alberto Scannino.

**Haverford College.**—Haverford (Pa.), February 22, 1945.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

After what must have been an extraordinary delay in the mails, your letter of November 18th has reached me, together with copies of the "Revista de la Academia de Ciencias", a very excellent journal.

Needless to say, I account it a very signal honor to be elected a Corresponding Member of the Academy, and I wish to express my deepest feelings of pleasure and gratitude to you and to the members of the Academy, and,

especially to you for the kind remarks you were pleased to make about me in your letter.

I can only say that I account it a great privilege to have been allowed to sojourn among you for a year of study, and that I shall ever cherish fond memories of your country and your countrymen. I can assure you, for my part, I will try to keep alive and active the friendship and the fellowship in scientific work which was so delightful during my stay in Colombia, and that I shall always hope to return some day.

I am especially pleased to know that my paper on the Bogotá area will appear in your splendid publication, and I hope that you will find room in it for a later paper or so. I shall be glad to send copies of my papers to you for the Library of the Academy.

Emmett Reid Dunn.

Buenos Aires (Argentina), marzo 15, 1945.

Señor don Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Tengo el agrado de dirigirme a usted para solicitar una aclaración acerca de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que recibimos en el Departamento de Acridiología (Sanidad vegetal). No sabemos si la Revista me la mandan a mí, o a la Institución, ya que yo mismo he tenido el gusto de pedirle esta valiosa publicación. Así les mandaría mis publicaciones, a medida que vayan apareciendo, como canje. Sin exagerar debo decir que en América tenemos pocas, o mejor dicho, ninguna revista, como la que usted dirige, verdadero exponente de la ya tradicional cultura colombiana. Por eso sería para mí un placer tenerla en su biblioteca.

Soy Miembro correspondiente de muchas instituciones científicas y mi especialidad es la Acridiología neotropical. Le digo esto sólo para justificar ante usted mi pedido, porque considero que sólo merecen ser atendidos en estos pedidos los que realmente trabajan, dejando el juicio acerca de sus trabajos para la posteridad.

José Liebermann.

**Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales.**—Quito, (Ecuador), mayo 25 de 1945.

Señor don Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Acuso recibo de su atenta comunicación número 4007, a la cual tengo el gusto de contestar.

Me alegro mucho de que la Revista de Ciencias, bajo su dirección, siga adelante, a pesar de las adversidades que la combaten, pues comprendo que, allí como aquí, es necesario luchar mucho para implantar las disciplinas científicas, que hasta el momento, y en la mayor parte, no son atendidas, y a veces, peor ayudadas. Como amigo me place decirle que siga adelante, con el mismo entusiasmo con que viene trabajando.

Comunico a usted, además, que recibí el número 21 de la Revista, — tan bueno como los anteriores, por lo cual le doy las gracias. También agradecerle por los conceptos que se ha dignado emitir acerca de mis publicaciones sobre la tagua y respecto al conocimiento de la Provincia de Esmeraldas.

M. Acosta Solís, Director.

Tucumán (Argentina), marzo 26 de 1945.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Por gentileza del Ingeniero Julio Storni, miembro correspondiente de esa Academia, he podido leer algunos números de su Revista, honra y prez de la Ciencia, y fuente para mí de preciosos conocimientos.

Como humilde y ferviente cultor de las Ciencias Naturales, y sabedor de la exquisita fineza y generosidad de ustedes, me atrevo a solicitar, si ello es posible, la remisión de tan valiosa publicación.

Dr. Carlos García.

**Foreign Economic Administration.**—April 1st, 1945.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

I would like to ask if you would please be so kind as to put my name on the mailing list of the very excellent "Revista" of the Academy of Sciences of Colombia. My address: Iowa State Teachers College.

Please begin the subscription with number 22, as I have secured here most of the back numbers. The bill may be sent to the same address.

In the very pleasant year I have spent working in the scientific fields in Colombia, I have grown very much attached to your important publication, and would not want anything to interfere with continuing to get a chance to see the future numbers.

Martin L. Grant.

**Observatorio de Física cósmica de San Miguel.**—San Miguel (Argentina), 9 de mayo de 1945.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Tengo a honor dirigirme al señor Director confiado en que sabrá perdonar la molestia que ésta le ocasiona.

Se trata, distinguido señor, de su importantísima publicación, cuyo material selecto y provisto de la mejor autoridad, la ubica entre las más estimadas por parte de los círculos científicos de nuestra América.

Como a partir de agosto de 1944 no hemos recibido en esta Biblioteca dicha Revista, de su digna dirección, me permito encarecerle su envío, pues su ausencia de los anales del Observatorio sería muy de lamentar.

Al mismo tiempo considero un deber adelantarle que en la Argentina se sigue con significativo interés el progresivo desenvolvimiento cultural de Colombia, del cual es índice principal esa Revista, ya que ello representa para Sudamérica indicación de un valioso aporte científico.

Cumpla la obligación de comunicarle, además, que el nuevo Director del Observatorio es el astrónomo Fbro. doctor Juan A. Bassolini, S. J., gran amigo de esa República hermana.

Carlos M. Laurencens.

**Scott, Foresman and Company.**—Chicago, May 22, 1945.

Mr. Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

This is to thank you for retaining our name on your list of those who receive your very attractive and important "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Thank you for the last two issues.

Each issue is more attractive than the other and it is hard to decide which is more helpful. Congratulations on the very high scholastic level of your contributions! We extend our best wishes for continued success.

Wanda S. Baron.

**Museo Nacional de Historia Natural.**—Santiago (Chile), 10 de mayo de 1945.

Señor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Tengo el agrado de acusar recibo de un ejemplar de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", correspondiente al número 20 (Vol. V, agosto de 1944), que viene tan interesante y bien presentado como todos los anteriores. Esta Revista, con tan buena lectura, tan variados e interesantes trabajos cuidadosamente presentados y adornados con magníficas láminas que ilustran y recrean, es una publicación de alto valor científico.

El número anterior lo recibí oportunamente, y envié por él mis agradecimientos, como de costumbre.

Enrique Ernesto Giguox, Director.

**Liceo de Enseñanza Secundaria.**—Florida (Uruguay), 29 de mayo de 1945.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Recibí el número 21 de la interesante, hermosa y científica Revista, que usted dirige con tanta eficiencia. Ruego a usted, señor Director, acepte mi agradecimiento por el amable envío, así como mis cálidas felicitaciones por su obra de cultura en pro del Continente.

Me es muy grato saludar a usted con las expresiones de mi consideración distinguida.

Carlos Wettstein, Director.

Fernando Rosa-Maño saluda al señor doctor Jorge Alvarez Lleras, Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y al agradecerle el envío del número 21 (Vol. VI, Diciembre de 1944) de tan importante publicación científica, se complace en felicitarlo, deseando continúe la publicación de esta Revista para honra de la Ciencia.

Montevideo (Uruguay), mayo 30 de 1945.

Nueva York, 31 de mayo de 1945.

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Por medio de la presente aviso a ustedes recibo del número 21, correspondiente al mes de diciembre del año pasado, de la Revista de Ciencias, que gentilmente se han servido enviarme.

Como todos los números anteriores este último ejemplar es extraordinariamente interesante.

El artículo, o mejor, el estudio sobre Boens de Caniza del doctor Alvarez Lleras es de un palpante interés para la Nación, y viene a probar, una vez más, como los hombres dedicados al estudio de las ciencias para su gene-

ralmente de realizaciones prácticas. Pocas veces habíamos contemplado el caso de un estudio tan cuidadoso sobre un problema tan complejo, por el solo placer de prestar un servicio al país, ya que el doctor Alvarez Lleras es totalmente ajeno al Ministerio de Obras Públicas.

A pesar de haber leído cuidadosamente dicho estudio, no me creo capacitado para juzgarlo, porque no soy un experto en Hidráulica fluvial. Por eso lo he pasado al ingeniero colombiano Luis Enrique Ordaz, quien adelanta en este país estudios especiales relacionados con dicha materia.

Una vez más presento mi aplauso fervoroso a la Dirección de la Revista por la magnífica labor desarrollada, especialmente al doctor Alvarez Lleras, verdadero apóstol científico del país.

**Octavio Gaviria.**

Montevideo (Uruguay), junio 1º de 1945.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

He tenido el placer de recibir los números 19, 20 y 21 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, de su digna dirección, y he leído con verdadero provecho y admiración su selecto material.

Es en mi carácter de Presidente de la "Federación Anticancerosa del Uruguay" que he tenido la suerte de conocer esta admirable publicación, que no sólo honra a Colombia sino a la América toda.

Lamento no tener manera de retribuir ese envío, pues no poseemos nada de esa categoría; pero en cambio contamos con muy buenos deseos y por ello quedaríamos sumamente agradecidos si pudiéramos, a cambio de nuestras publicaciones, continuar recibiendo tan importante exponente de la cultura americana.

**M. Becerro de Bengoa.**

Colonias del Salvador (Argentina), junio 9, 1945.

Señor Director del Observatorio Astronómico Nacional.—Bogotá.

En distintas oportunidades he conocido la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que usted con tanto acierto dirige.

El fin de esa publicación es netamente científico, aun cuando no por ello se dejan de lado en sus páginas aspectos que siempre se han de tener en cuenta.

A eso se añade que la Revista, que contiene trabajos de verdadero valor, tiene una esmerada presentación tipográfica acompañada por adecuadas ilustraciones. En realidad es una Revista que honra a Colombia.

Sería para mí un alto honor poder contar con una publicación de tanta prestancia y, al mismo tiempo, colaborar en sus páginas. Para esto necesitaría recibir de Colombia ejemplares de Corrodentia y Neuropteros de las familias de los Asenaphidos y Mantispidos. Creo que usted podrá ponerme en relación con algún entomólogo de allá para realizar de esa manera un canje conveniente.

**Gregorio J. Williner, S. J.**

Instituto M. Lilla.—Tucumán (Argentina), 14 de junio de 1945.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Tengo la grata satisfacción de acusar a usted recibo del número 21 (Volumen VI) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, número muy interesante, como de costumbre, y cuya recepción agradezco sinceramente.

Ojalá que usted pueda salvar todos los obstáculos que se han opuesto a la buena marcha de esta espléndida publicación, para que ella pueda vivir permanentemente y de manera normal en beneficio de las ciencias y de la cultura americana, en general.

**Profesor Teodoro Meyer.**

Instituto de Biología.—Chapultepec (México), julio 16 de 1945.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, Bogotá.

Me permito rogar a usted de la manera más atenta, se sirva ordenar que sean enviados a la Biblioteca de este Instituto de Biología, los números 14 y 15-16 de la magnífica "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", que usted dirige dignamente para beneficio de la Ciencia de su país.

Quiero manifestarle que deseamos tener la serie completa de esta preciosa publicación, toda vez que es muy solicitada para nuestros estudios de investigación.

Aprovecho esta ocasión para decirle que tenemos los números 18 y 20 duplicados, y que los podemos remitir a usted o bien a otra institución donde hagan falta. Próximamente enviaremos a esa Academia los números del to-

mo XV y del tomo XVI de nuestros "Anales", que están para salir de la imprenta.

**Dr. Isaac Ochoterena, Director.**

"Institution for the popularization of Science".—Washington, D. C., August 25, 1945.

Mr. Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Through the kindness of the Library of the Pan American Union, I have had the great pleasure of reading the very excellent "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales" (numbers 18 y 19). It is with appreciation that I write to tell you of my great interest in this journal.

Especially useful and interesting to me is your contribution on "Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia de la Lengua".

Because of the interest we at "Science Service", have in the preparation of technical books and in the translation of scientific papers from Spanish to English and from English to Spanish, we would have frequent occasion to refer to such an excellent glossary of scientific terms as the one you have prepared. For this reason, I hope that it may be possible for you to send us either a separate copy of this article or the numbers of the "Revista" that contain it. We should be glad to reimburse you for whatever expense you may have in sending them.

In a separate package I am sending you, with our most sincere compliments, two little books prepared by "Science Service" as an introduction to Science for those who have had no previous training in this field.

These are now being translated into Spanish, and it is in this connection that we are finding your glossary so useful.

Thanking you in advance for your cooperation, I am sincerely yours,

**Marjorie Van Water, Staff Writer.**

"Société Entomologique de Belgique"—Bruxelles (Belgique), le 9 Juin, 1945.

Monsieur le Président de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Bogotá.

Les événements tragiques que nous avons vécus ici et qui pendant cinq ans nous ont privés de toute relation avec le monde libre, m'ont empêché de répondre plus tôt à votre lettre N° 2014 du 16 août 1939, laquelle m'est d'ailleurs parvenue avec un retard considérable. Je vous prie donc de vouloir bien m'en excuser.

Vos aimables paroles ont eu raison de mes hésitations antérieures. J'accepte par conséquent le grand honneur que me fait l'Academia Colombiana de Ciencias en me proposant comme Membre correspondant.

Je suis vraiment flatté de cette haute distinction, hors de proportion avec mes modestes travaux. Elle constitue pour moi un précieux encouragement. Je tiens à vous en marquer toute ma reconnaissance et à vous en remercier bien vivement. Ma gratitude va plus spécialement à ceux de vos Membres qui ont cru pouvoir proposer mon nom à l'Académie.

Je me réjouis particulièrement à l'idée de recevoir bientôt régulièrement la très intéressante Revista de la Academia.

Cette remarquable publication fait honneur aux hommes éminents qui la dirigent et à ceux qui y collaborent. Elle témoigne du grand effort fourni par l'Académie en vue de la propagation de la Science et du développement de la recherche scientifique.

Avec mes remerciements réitérés, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

**A. Crèvecoeur.—Secrétaire.**

Santa Marta, 14 de diciembre de 1944.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Su estimable carta de fecha de 16 del mes próximo pasado, llegó a mis manos el 30. En seguida me puse al trabajo en mi estudio sobre los Malófagos para concluirlo pronto y poder mandarle el manuscrito. Por fin terminé el trabajo que quedó a mi satisfacción, y que le incluyo, juntamente con esta carta.

Ojalá que llegue a tiempo para incluirlo en el próximo número de la Revista de Ciencias.

Con respecto al manuscrito que mandé a Río de Janeiro he de decirle que no encuentro inconveniente alguno en que lo reproduzca la Revista. Aún más, me gustaría que así fuera porque encuentro conveniente que todo el estudio figure completo en la misma publicación. Así deseo que cuando me devuelvan los dibujos habrá de despachárselos a usted para la ilustración de esta parte que se publicará en el Brasil.

Hablando de eso creo oportuno decirle que los originales que le mando ahora son del artículo que completa el suborden **Ischnocera** de Mallophaga. Todavía falta otro suborden: **Amblycera**, de que me ocuparé inmediatamente.

El estudio de **Amblycera** no es tan extenso como el referente a **Ischnocera**. Posiblemente ocupará, más o menos, el mismo espacio de lo que le envío ahora.

Puedo tener lista esta última parte (**Amblycera**), para el número de agosto de 1945 de la Revista de Ciencias, si usted puede comprometerse a publicarla.

Esperando que usted encuentre a su gusto el trabajo a que he venido refiriéndome, me suscribo su amigo y servidor,

**M. A. Carriker, Jr.**

Santa Marta, 18 de febrero de 1945.

Doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Me complace que le haya llegado sin novedad mi trabajo sobre los Malófagos (*Studies in Neotropical Mallophaga* (VII)), que le envié oportunamente. También me place la fecha de su publicación indicada por usted.

Creo que el trabajo de imprenta saldrá bastante bien y que usted podrá interpretar los originales de modo conveniente.

Refiriéndome a los artículos que se están publicando en Río de Janeiro, le diré que el primero salió de la prensa en enero, pero aún no he recibido copia; el segundo saldrá a fines de marzo. Estos dos artículos son completos, pues cada uno de ellos trata de Malófagos parásitos de una sola familia de aves. El artículo que le envié a usted también es completo: así no importa la fecha de su publicación, y que salga a luz antes o después de los de Río de Janeiro.

Ahora estoy preparando un viaje para coleccionar aves para el Museo Nacional (United States Museum), y pienso salir en la primera semana de marzo para la región sur de la Sierra Nevada de Santa Marta, con base en Valledupar (Magdalena).

Teciente a los artículos relativos a **Amblycera** de Cráidos le expongo que me veo obligado a postergar este trabajo debido al viaje de que le hablo. Esta demora me conviene porque estoy esperando material de este grupo de Venezuela y del Brasil.

El trabajo está ya bastante adelantado, con buen número de dibujos hechos, pero quiero conocer material referente a ciertos animales parásitos, antes de publicarlo. De todos modos, apenas esté listo se lo despacharé para que usted lo utilice cuando pueda.

**M. A. Carriker, Jr.**

"Sociedad Astronómica de México".—México, D. F., 26 de junio de 1945.

Señor Director del Observatorio Astronómico Nacional.—Bogotá.

Permítame ante todo una pequeña expansión. Desde pequeño me he sentido inclinado a los viajes; durante quince años he recorrido mi país en exploraciones magnéticas, recordando el entusiasmo que despertó en mí el primer relato de viaje que leí en la juventud: el de un explorador francés André, quien, precisamente, viajó por Colombia. Para seguir su itinerario me ayudó con un mapa del país de usted y así pude enorgullecerme de conocerlo perfectamente desde lejos, lo que unido a la lectura de la novela "María", me hizo amar a Colombia. Son éstas de esas impresiones que nunca se borran.

De manera que al hablarme usted, en su grata carta, de su deseo de colaborar en el acercamiento intelectual de su nación y la mía, ha revivido en mí ese sentimiento, si se quiere romántico, pero no por eso menos sincero.

Cuando considero el mutuo desconocimiento, las interpretaciones erróneas, los distanciamientos y los prejuicios que nos han separado, desde el Río Bravo hasta el Estrecho de Magallanes, se me adentra una honda pena y quisiera ardientemente que volviéramos a nuestra antigua unidad espiritual en el Continente.

Quizá usted, en un remanso no expuesto a tanta lucha como nosotros, vive en paz y en comunión con el pasado. No nos pasa lo mismo a los mexicanos de verdad que vemos con angustia cómo va perdiendo nuestro pueblo su ilosofía y su fe, cada día más, a romper con el ayer cultural y espiritual.

Por eso veo como una absoluta necesidad el acercamiento cultural entre todas las Repúblicas hermanas del Continente, y, al expresar usted sus nobles propósitos por alcanzar esta meta, he acogido con ilusión y entusiasmo su idea.

Tales consideraciones nos han llevado a dar a nuestra Sociedad Astronómica un carácter popular de divulgación. No queremos hacer ciencia sino divulgarla para impresionar intelectualmente a nuestro pueblo obligándolo a que levante sus miradas al cielo con el propósito de arrancar-

lo, si quiera en parte y a medida de nuestro alcance, de ese sordido materialismo que está torciendo su porvenir y lo precipita al más bajo nivel espiritual.

Es, pues, razonable que deseemos en este plan lo mejor para nuestro Boletín, refiriéndonos en él a actividades astronómicas de las Naciones hermanas. Esto le dará mucho más valor y suma originalidad, máxime si agregáramos anécdotas o reminiscencias históricas de astrónomos o científicos americanos, o datos relativos a la historia de la Ciencia en América latina.

Es esta colaboración la que nos permitimos esperar de usted. Naturalmente y en correspondencia, con la mejor voluntad enviaremos la nuestra. Esto sería un placer para nuestra Sociedad y para mí particularmente, que deseo servir cuanto sea útil a usted y a sus colegas, y provenir de esta Sociedad o del Observatorio Astronómico de Tacubaya.

Cito este último porque tiene una deuda con usted y con la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Se trata de que al proponer usted a su Gobierno la publicación de un Anuario del Observatorio Astronómico, a su cargo, tomó usted como modelo a nuestro Anuario de Tacubaya, cosa que impresionó gratuitamente a nuestro Director, doctor Gallo, y al personal del Observatorio, entre el cual me cuenta. Tal noticia la encontré en la excelente Revista que usted dirige.

**Resendo Octavio Sandoval, Vice-Presidente.**

"Embajada de Colombia".—Buenos Aires (Argentina), agosto 19 de 1945.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Le incluyo un libro, para mí ininteligible, que acaba de poner en mis manos una persona a quien juzgo sabia, por el aspecto del libro en cuestión. A través de su conversación pude darme cuenta de que debe ser individuo de gran valer en el campo de las ciencias. El desearía entrar en relaciones con las personas de su oficio, en Colombia, y creo que nadie como usted para satisfacer su justo deseo.

Pero esta carta tiene otro objeto fuera del de hacerle este envío; y es el de comunicarle con orgullo patriótico, el inmenso entusiasmo que despierta entre los hombres de ciencia de este país la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que tantos desvelos y preocupaciones le ha producido a usted. Esta Revista, sin duda alguna, es el más extraordinario esfuerzo que se haya llevado a cabo en el campo científico, de Múlis para acá.

En los archivos de la Embajada me he encontrado una serie de números que me he preocupado sin haber conocido por las gentes conocedoras, quienes no me ocultan la extraordinaria sorpresa que les produce saber que en Colombia se edita una publicación de esa envergadura. Como digo, para mí ha sido esto motivo de la más íntima satisfacción, que quiero transmitir a usted, alma de esa magnífica obra.

Hace tiempo que no llegan aquí números de la Revista; no sé si ello se debe a falta del correo, o a que haya sufrido algún eclipse. Quiera Dios que este último no haya sido, pues de haber ocurrido así se habría apagado la más alta expresión de nuestra cultura.

Y es así más lo que quería decirle. Reciba un fuerte apretón de manos de su admirador y amigo.

**Gustavo Santos.**

Río de Janeiro, agosto 31 de 1945.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras, Director del Observatorio Astronómico.—Bogotá.

Cumplo hoy el agradable deber de agradecerle el envío de los números 19, 20 y 21 de la admirable "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", llegados los dos primeros casi simultáneamente a mis manos, a principios de este año. El último llegó hace pocos días.

No agradezco inmediatamente el recibo de los dos primeros, esperando que cuando lo hiciera pudiera enviar a usted el último número de la Revista de nuestra Escuela. Desgraciadamente, varias dificultades demoraron su apareamiento. Por eso sólo ahora, doy las gracias, en conjunto, por la gentileza que tuvo al ofrecernos los tres números dichos, de la preciosa publicación de la Academia Colombiana.

Por el correo ordinario le he remitido los números atrasados de nuestra Revista que aún no están agotados.

Cada vez más entusiasmado por el extraordinario papel desempeñado por la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias en el campo de la divulgación científica, formulo sinceros votos porque su prestigio en el mundo aumente cada vez, llevando a tierras lejanas la prueba de que Colombia es un país privilegiado por la ciencia y cultura de sus hijos.

**Waldo Salgueiro.**

## ALGUNOS CONCEPTOS DE LA PRENSA PERIODICA SOBRE ESTA REVISTA

### REVISTA CIENTIFICA

Vencidas varias dificultades, entre ellas el proyecto torpe de fusión con "La Revista de Indias", se ha continuado publicando, bajo los auspicios del Ministerio de Educación Nacional, la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Se trata de una publicación que es a un mismo tiempo índice y fomento de la cultura colombiana. Llena bella y rigurosamente los requisitos de una revista científica. Más aún, es la única revista científica con que actualmente cuenta la nación.

Se presenta en magnífica edición, adornada de escogidas y oportunas ilustraciones y con un copioso fondo de artículos científicos de los señores académicos y de ilustres colaboradores. Entra noblemente a las bibliotecas y se cangia a la par con las mejores publicaciones de su género en América y en Europa.

Su eminente Director, el doctor Jorge Alvarez Lleras, viene publicando en ella un interesante y aplaudido glosario técnico al Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. Y la última edición llega acompañada del mapa geológico de Colombia del profesor Víctor Oppenheim, considerado por la Dirección como el primer trabajo general de este carácter que se publica en Colombia y como base de discusión para el nuevo mapa geológico que prepara el Ministerio de Minas y Petróleos.

Vivamente agradecemos la honrosa visita de la Revista de Ciencias y pedimos en nombre de la cultura colombiana que su publicación se asegure definitivamente. Si sobre el apoyo para cosas buenas, no debe faltar para algo que es de provecho fundamental en el interior y de orgullo ante las demás naciones.

(De "El Granito de Arena", Cúcuta (Norte de Santander), abril 19 de 1944).

### LA REVISTA DE CIENCIAS EXACTAS

Gracias al tesón del notable hombre de estudio, doctor Jorge Alvarez Lleras, existe la calificada Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que constituye, sin temor a dudas, uno de los títulos honoríficos de nuestro país en el movimiento intelectual.

Recorrer el texto de esta publicación es encontrarse a cada paso con fundamentales artículos que tratan de nuestras riquezas o analizan elevadas cuestiones matemáticas. Basta leer la seleccionada nómina de sus colaboradores para juzgar de la calidad de la Revista.

Acercas de las divulgaciones que trae el último número, sobresale la conferencia titulada "La cinematografía en relación con la enseñanza y la educación" de que es autor el ya mencionado profesor Alvarez Lleras. Admirablemente analiza el origen del cine y critica la desvirtuación de sus fines provocada por la primacía del lucro sobre la función educativa que le corresponde. Desde estas mismas columnas hemos proclamado sin desfallecer la necesidad de que la cinematografía, eficaz medio de fines de la sociedad y que, en lugar de las peores manifestaciones del "cabaret", se utilice en argumentos instructivos, perfeccionados y de verdadero alcance artístico.

Tampoco queremos dejar sin comentar la nutrida correspondencia de la Revista, ya que cada una de las cartas comprueba la magnífica acogida que tiene en todos los medios internacionales. Hace poco se intentó suprimir este órgano científico y todos recordan que la prensa del país se puso en pie para protestar contra tal desaguisado. Es verdad que las anormales circunstancias creadas por la guerra son obstáculo para muchas labores, pero nunca se justificaría que, por ellas, se perjudicara una Revista que pone en alto nuestro nombre en el exterior.

Reciba el profesor Alvarez Lleras nuestros parabienes por los esfuerzos realizados al frente de la publicación que comentamos, y que presta positivos servicios a la causa de la cultura.

Julio Hincapié Santamaría.

(De "El Pueblo", Medellín, 4 de abril de 1944).

### REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICO-QUIMICAS Y NATURALES

Con su acostumbrada puntualidad, he recibido en estos días el número 19, volumen V, diciembre de 1943, de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales", publicación del Ministerio de Educación Nacional que dirige el doctor Jorge Alvarez Lleras, ilustre hombre de ciencia, ciudadano egregio y Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, etc.

Esta es, sin duda, la publicación científica más seria que se publica en Colombia, y seguramente, una de las más serias de todo el Continente y de todo el mundo. Nos honra ante propios y extraños; nos honra y nos da categoría intelectual. Recorro sus páginas con íntimo orgullo; el de sentir que quienes escriben esta revista son mis compatriotas y que, desde lejanas tierras el nombre de Colombia, llevado por esta revista, se pronuncia con admiración y respeto.

Gracias a Dios poseo la colección completa de la revista, pero en la actualidad está en poder de mi respetado amigo el insigne filólogo de Puerto Rico, doctor Augusto Malaret. Al doctor Malaret le interesan muchísimo los estudios de los naturalistas Armando Dugand, Enrique Pérez Arbeláez y Hermano Apollinar María, en quienes ha encontrado mucho dato para sus investigaciones y trabajos.

En dos oportunidades, el doctor Alvarez Lleras me ha honrado publicando conceptos míos sobre la revista, circunstancia fortuita que ha hecho aparecer mi oscuro nombre al lado de eximios profesores nacionales y extranjeros.

El doctor Alvarez Lleras es el continuador de esa gloriosa tradición de la ciencia colombiana, en la que han brillado junto con él, miembros muy destacados de su familia. Como Caldas, como Uribeacosta, como Cuervo, como Garavito, como todo sabio auténtico, el doctor Alvarez Lleras une la bondad de corazón a las dotes del talento. Su vida, su fecunda obra y su alta enserianza, merecen a admiración sincera a todos sus compatriotas.

En estos días y por razones obvias, el Gobierno proyectó la fusión de esta revista con la "Revista de las Indias". La protesta de Bogotá fue unánime. Bello homenaje rendido a la consagración y a la probidad espiritual del doctor Alvarez Lleras y sus dignísimos cofrades.

El contenido de este número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas es el siguiente:

Sección editorial.—Notas de la Dirección.—Continuación de nuestra labor.—Meteorología nacional.—Conceptos económicos de Garavito.—De Copérnico a Laplace.—La Sociedad Interamericana de Antropología y Geografía.—Opinión sobre algunas publicaciones científicas recientes.—Viaje a las regiones equinoxiales del Nuevo Continente.

Trabajos académicos.—Resumen de unas observaciones geobotánicas en Colombia, por José Cuatrecasas.—Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana (continuación), por el Hermano Apollinar María.—Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española (continuación), por Jorge Alvarez Lleras.—Discusión académica (crítica al estudio "La entidad de la Física"), por Francisco A. Weil y Comentario por Darío Boso.—El primer mapa geológico de Colombia, por Víctor Oppenheim.

Colaboración. El territorio de Manizales y la estabilidad de su suelo, por José Royo y Gómez.—Agrupaciones geográficas y ecológicas de algunas especies arbóreas y más industriales de Colombia, por Jesús M. Duque Jaramillo.—Orchidaceae Andinae, por Charles Schweinfurth.—Estandarización biológica de la digital colombiana, por Kál. Estanislao Moxey.—El Instituto geofísico de los Andes colombianos, por Jesús Emilio Ramírez S. J.—On three recently described species and a new genus of pygidia fishes from Colombia, por Cecil Miles.

Insertión. Entretenimientos matemáticos. (Oscilación de una barra prismática sobre un cilindro recto de base circular), por Julio Garavito Armero. Notas.—Asuntos varios.—Composición actual de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales.

Cartagena tiene fama de ser diez que una ciudad universitaria. No será posible publicar algo siquiera remotamente parecido a esta Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas? Tendrá razón el Profesor López de Mesa en sus acres conceptos sobre nuestra capacidad intelectual? No hay en Cartagena quien investigue, quien estudie, quien compruebe alguna verdad científica? Sería mucho pedir aunque sea una revista, siquiera bimensual, pero de índole científica, no personalista, ni política, ni de autocolegio?

Al tiempo la ardua sentencia, como exclamó el arrebatado florentino

Donald Bossa Herazo.

(De "Diario de la Costa", abril 11, 1944).

### LA REVISTA DE CIENCIAS Y SU LABOR

Hemos recibido el número 19, correspondiente al volumen V de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, cuyo Director, el doctor Jorge Alvarez Lleras, se esfuerza, noble y meritoriamente, por sostenerla a la altura de la merecida reputación científica que ha conquistado y, más aún, porque las con-

diciones adversas de la época no vengán a interrumpir, lamentablemente, su publicación.

Afortunadamente se abre el presente número con el siguiente anuncio fausto para la ciencia colombiana y americana: "Después de vencer extraordinarias dificultades, continúa con el presente número esta Revista, por voluntad del Ministro de Educación Nacional que así ha querido vincular su esfuerzo a una obra de cultura reconocida y aceptada por la opinión". Y aun cuando tal anuncio no incluye el de la seguridad definitiva de la supervivencia de la Revista, ya lo primero es mucho y digno de celebrarse en los actuales momentos. La acertada y patriótica comprensión del señor Ministro de Educación, en relación con su apoyo a la Revista, es digna de todo aplauso.

La Revista contiene, como siempre, estudios de positivo valor científico y de finalidades eminentemente democráticas. condición, esta última, en la que es necesario insistir en un medio en donde aún no se han comprendido perfectamente los nexos indispensables que vinculan hoy día todo progreso, todo esfuerzo hacia el bienestar material, hacia la conquista de una industria, un comercio, en una palabra, una economía sólida y próspera, con la Ciencia en general, y de modo muy especial, con los estudios científicos de que es órgano la Revista.

Siendo imposible y acaso inadecuado para una rápida nota periodística entrar a enfocar, someramente siquiera, el material del presente número, nos limitamos a subrayar las observaciones que en las notas de la Dirección se hacen acerca del curso de Meteorología y Aerología, que acaba de cerrar su ciclo en Medellín, organizado con carácter de internacional por The Weather Bureau de Washington. Después de relatar brevemente las iniciativas de la Ley 74 de 1915 y los primeros pasos dados en este campo científico, tanto por el nunca bien ponderado sabio Garavito, como por el padre Sarrosola y ahora por el doctor Luis H. Osorio, hace la Dirección una serie de observaciones acerca de los puntos que, por ahora, es preferible atender en el campo de las observaciones y comprobaciones meteorológicas, aplicables a nuestro país. A este respecto dice la Revista:

"Lo que importa en Meteorología tropical es estudiar la zona de calmas que cubre todo el país colombiano, desde las regiones amazónicas hasta la Guajira, zona en la cual, como hemos dicho, la regularidad y la poca amplitud de las oscilaciones barométricas hacen del barómetro un instrumento totalmente inútil desde el punto de vista meteorológico. Lo que es de extraordinaria importancia en Colombia es el registro pluviométrico permanente, por muchos años, y en las diversas regiones del país. Este registro, juntamente con el estudio de la radiación solar a distintas altitudes, y la observación de las corrientes aéreas dominantes durante varias épocas del año, tal vez permita un mejor conocimiento de las leyes que rigen los cambios de tiempo entre nosotros".

Es decir, concretarse, en el importantísimo campo de la Meteorología, a la atenta observación y precisa comprobación de las condiciones especiales del campo meteorológico colombiano, porque de su conocimiento científico llegaremos a las deducciones que más útiles y aun necesarias nos son para dos de nuestras actividades de capital importancia: la agricultura y los más seguros servicios de nuestra aviación. Considérese y pésese lo que del mejor conocimiento de la Meteorología colombiana se desprende no más que para el mejor servicio y pleno aprovechamiento de nuestra agricultura y para el porvenir de nuestra aviación.

(De "Relator", Cali, abril 19 de 1944).

### REVISTA DE CIENCIAS

Vino a nuestras manos, después de largos meses de ausencia, el número 19, correspondiente a diciembre de 1943, de la preciosa "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", que es dirigida y administrada en Bogotá por el Observatorio Nacional. Esta interesante publicación, cuyo Director es el doctor Jorge Alvarez Lleras, encierra un valiosísimo material de alta ciencia, cuya no publicación creaba un gran vacío en los centros intelectuales de nuestra América. Desearíamos que hayan sido vencidas las extraordinarias dificultades que había encontrado en su camino.

(De "El Luchador", Ciudad Bolívar, Venezuela, marzo 18 de julio de 1944, N° 13.474).

### REVISTA DE CIENCIAS EXACTAS

Una de las publicaciones oficiales que presentan mejor a Colombia en el Exterior, es la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", dirigida por el profesor Jorge Alvarez Lleras y editada bajo los auspicios del Ministerio de Educación Nacional.

El último número de la "Revista de Ciencias Exactas", que acaba de aparecer, es una admirable demostración del prodigioso esfuerzo que viene realizando el Director para poner muy en alto el nombre de nuestro país en los círculos científicos del extranjero. Puerilidad editorial y selección del contenido son las características de esta revista, que hace honor a Colombia y acerca al prestigio de la cultura.

El profesor Alvarez Lleras es una de las más destacadas personalidades científicas del país. Dentro de este ambiente de superficialidad intelectual, pocos son los hombres que como él dedican con tesonero entusiasmo su actividad a disciplinas arduas y efectivamente valiosas. Largas jornadas de trabajo realizadas en el severo recinto del Observatorio Nacional, donde tiene su despacho, han dado al prestigio científico colombiano una elevada posición internacional. Gran parte de la buena fama de que disfruta el país en materias de tan alta significación se debe a su labor constante.

Entre los meritorios trabajos realizados por el actual Director de la "Revista de Ciencias Exactas" puede citarse hoy la clasificación de los trabajos del maestro Garavito, que se hallaban dispersos y que representan uno de los más extraordinarios aportes a la ciencia colombiana; las reparaciones y dotaciones que se han hecho a ese gran laboratorio de investigación que se llama el Observatorio Nacional y la vasta labor de vulgarización que se realiza en sus cátedras, mediante conferencias sobre Astronomía, Geografía y Sismología.

Bien está que el Ministerio de Educación haya inclinado sus miradas y su estímulo a una empresa de tan ponderada calidad y que no desmaye en este empeño, sosteniendo a ultranza una publicación que como la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", aparece en el Continente como una gran muestra de sabiduría que enseña y ejemplariza.

(De "El Espectador", octubre 7 de 1944).

### UNA OBRA EXCELENTE

Llega al número 20 la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, publicación que hace honor a la Ciencia colombiana, y que bajo la docta dirección del ingeniero naturalista señor Jorge Alvarez Lleras, sirve de órgano de publicidad a las cuestiones atañedoras a la cultura científica.

Superando innumeras dificultades, entre otras la indiferencia oficial y la de nuestro medio para esta clase de disciplinas, pero vencidas por la constancia inabismable de su Director, verdadero apóstol de este ramo del saber, se ha logrado colocar esta tribuna a la cabeza de las mejores de su índole en Sur América.

Debido a esos patrióticos esfuerzos la Revista es hoy en día un órgano de vida estable y su presentación se caracteriza tanto por la índole de su elegante y nitida edición como por el material selecto de sus páginas que registran el ritmo de los adelantos actuales de la ciencia verdadera, además de su carácter doctrinario, docente, de vulgarización y propaganda y de patriotismo.

Por sus páginas selectas desfilan todos los valores del mundo científico tanto colombianos como extranjeros, y es aquí donde reside uno de los grandes méritos de esta publicación al rescatar del olvido a los grandes hombres que le han dado honra y gloria a nuestra Patria con sus estudios científicos. Allí se deslumbra uno ante la sabiduría abismante de un Julio Garavito Armero, cuyos estudios sobre Mecánica celeste sorprendieron a los mismos padres de la ciencia; la figura procerca de Francisco José de Caldas adquiere relieves gigantescos de héroe y sabio, lo mismo que las de Francisco Antonio Zea, Jorge Tadeo Lozano, y en los últimos tiempos, las de José Jerónimo Triana, tal vez el mejor botánico que ha tenido el país, Víctor E. Caro, Luis Cuervo Márquez, Ricardo Lleras Codazzi, entre los desaparecidos.

En el último número comenta su Director varias cuestiones de interés palpitante que merecen ser destacadas por su acertado estudio. En su interpretación de la situación cósmica del mundo actual, no sólo habla el gran patriota, sino el hombre de ciencia y el filósofo cristiano: "En nuestro modesto sentir, dice, la causa principal y tal vez la única, del caótico desastre que estamos presenciando, reside en la pavorosa separación que existe en la actualidad entre el progreso material inaudito y la cultura intelectual y moral de los hombres...; porque el aparente orden de nuestras sociedades es un orden mecánico hecho por la máquina, con prescindencia de lo noble y elevado que encierra el corazón humano, porque estas sociedades que se dicen cristianas, no piensan ni obran con las doctrinas del credo cristiano", y más adelante agrega: "Contando con los medios maravillosos de la técnica para la instrucción y la enseñanza, las masas humanas tal vez

son más incultas que en el pasado; en posesión de medios de investigación de grande alcance, la misma Ciencia se ofusca y se desorienta. ¿Para qué han servido, pues, los frutos del humano saber de bogaño? Para fomentar el abuso del poder y de la riqueza, para crear insolubles problemas sociales, para adular a las gentes ignoras, para extender el vicio y la inmoralidad, para frivolisar a las multitudes, que han perdido la sana curiosidad de otros tiempos, para formar juventudes que se creen poseedoras de todos los conocimientos y no pueden tomarse el trabajo de estudiar y de disciplinarse...

Comenta igualmente el Director un punto que ha sido estudiado desde la remota antigüedad y es el de la pluralidad de mundos habitados. Sobre este tema se ha escrito mucho y se han emitido las más diversas hipótesis, desde los tiempos de Hiparco y Tolomeo, hasta los de Newton y las ensañaciones de Flammarion y Julio Verne. Astrónomos racionalistas han tomado este argumento como arma de combate contra el antropocentrismo bíblico mirándolo como un error fundamental.

Pero, como lo dice el doctor Alvarez Lleras, desde el punto de vista científico "en los innumerables soles que pueblan el espacio a temperaturas infinitamente superiores a cuanto se pueda experimentar en nuestros laboratorios, la suposición de cualquier forma de vida es un absurdo..."; luego es el hombre un ser de excepción dentro de la naturaleza toda, y así las conclusiones de la ciencia moderna nos llevan fatalmente al antropocentrismo bíblico primitivo.

Se haría demasiado extenso este comentario si hiciéramos referencia a otros notables estudios sobre cuestiones científicas que tras la citada Revista, como el de la Mecánica Celeste, por Julio Garavito Armero; Itinerarios Botánicos de José Jerónimo Triana, por Armando Dugand; Memorias sobre los Monos de las regiones amazónicas de la Nueva Granada, por Alexander Humboldt y otros más muy importantes.

Es con positivo entusiasmo y orgullo nacional que las personas amantes de estas actividades intelectuales recibimos cada entrega de esta famosa publicación que tantos conocimientos nos aporta y nos hace cabalgar sobre Pegasus por mundos ignotos.

Eliseo Gordillo A.

(De "Relator", Cali, diciembre 11 de 1944).

#### UNA INSIGNE LABOR CIENTIFICA

Hemos recibido el número 21 del Volumen VI, correspondiente a diciembre de 1944, de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que dirige — no acertamos a decir si con más laudable constancia que inteligente ilustración — el doctor Jorge Alvarez Lleras. En todo caso, ambas condiciones por él admirablemente desplegadas a lo largo de una labor de varios años, son merecedoras del más justiciero reconocimiento.

Las páginas de dicha revista han alcanzado alto crédito en el mundo científico más allá de los linderos patrios y aun de los de América. Desde diversos centros de alta labor científica se han vuelto las miradas hacia nuestros trabajos atraídas por la Revista, sus investigaciones y publicaciones. Cualquiera medianamente informado de la publicidad mundial sabe que son muchas las revistas que se publican sobre "omni te scilicet", conforme a la expresión consagrada por Pico de la Mirandola, y que Voltaire comentaba con su airada ironía: "et de quibusdam aliis" —de todas las cosas que es dado saber y de algunas más— porque acerca de toda materia se editan hoy a millares tales publicaciones y con toda va corrido un siglo y entre nosotros ninguna otra revista había alcanzado antes la vasta y acreditada fama de ésta, y aun puede hacerse extensiva la apreciación a todo el mundo occidental, al menos en idioma español. Desde los días de Mutis, Caldas y compañeros de la Expedición Botánica, la Revista ha renobrado elogio que de él hiciera Alejandro de Humboldt y que Rodó tiene por uno de los más gloriosos títulos de nuestra Patria.

El presente número contiene, como siempre, las notas de la Dirección sobre temas de verdadero interés, como las que versan sobre algunas publicaciones de actualidad, tales como "Apuntes Geológicos y Pedológicos de la Zona Cafetera de Colombia"; "Notas Sobre la Flora Colombiana-VI", continuación de los estudios tan bien encaminados como provechosos que viene realizando el Ilustre y competentísimo profesor José Cuatrecasas; y la admirable labor científica del profesor Cuatrecasas la ha venido cumpliendo últimamente en el Valle del Cauca, en el estudio de su flora, por acertado patrocinio del doctor Ciro Molina Garcés, a quien se debieron en otra época las exploraciones que sobre Agrología se practicaron en la re-

gión de Digua-Anchicaya por el profesor René Hauzauer, como otras realizadas en la zona de La Cerbatana, región de Calima. La nota sobre publicación de escritos científicos del pasado, debidos a nuestros pocos hombres de ciencia como Caudas, Triana, Garavito, Cortés Carrasquilla, Osorio, Uriceochea, Acosta, Zerda y Zerda Bayón, a cuyos nombres obliga agregar los de Evaristo García, Uribe Angel, Tulio Ospina y Carlos Albán, es de sumo acierto, porque muy pocos saben del valor trascendental de esos nombres, cifras raras en la intelectualidad colombiana.

Interesante es, a la par, la nota sobre el poder transformador de la máquina que, si ha acelerado vertiginosamente el progreso, también ha agudizado el ancestral instinto biológico de lucha en la especie animal humana, última raíz de toda pugna y en todo campo, y, por fatal secuela, de la misma guerra. A tal punto que el origen profundo e íntimo de la lucha y de la guerra podría desaparecer si hubiera forma alguna de modificar siquiera aquel instinto biológico, o hacer sus impulsos y necesidades menos preponderantes, moderándolos de algún modo.

Tema que el doctor Alvarez Lleras denomina accidental dentro de las páginas de la Revista, pero que es de grande y excepcional interés actual es el de "el problema de Bocas de Ceniza", al cual están dedicadas, y con razón, la mitad de las páginas de la presente entrega. Durante los años de 1924 a 1930 seguimos con vivo interés parte de los incidentes que el doctor Alvarez Lleras expone en su estudio sobre ese problema, en el que se esquivó hacer la más profunda investigación en el despejo de todas sus ecuaciones y, casso, como en todo lo nuestro, intervino ese cálculo que suele denominarse "al ojo de buen cubero". Bocas de Ceniza, o sea el acceso al Ilo Magdalena, es un problema capital del país en varios de sus más importantes aspectos. Así suelen hacerse las cosas en este país áulico. Y esto, en escala menor, nos recuerda que tampoco se le quiso dar la razón al ingeniero Alvarez Lleras cuando se inició la construcción de una vía entre el Valle del Cauca y el Chocó, problema que también él despejó en forma técnica incontrovertible. La mejor vía de penetración, que no sea férrea, dijo él, debe ser la de Bolívar-Valle-Isthmina. El tiempo también le ha dado la razón que él estaba lejos de ambicionar, como mucho menos en el magno asunto de Bocas de Ceniza.

En resumen, continúan las páginas de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en cuyas páginas, al lado de su Director laboran verdaderos hombres de ciencia como José Cuatrecasas, Armando Dugand, Torres Mariño, Murillo, Barriga Villalba, López de Mesa, el Hermano Apolinar María y varios otros científicos de nota, siendo un renacer de ciencia cómo y cuál cada día lo necesita más y más el país en la solución de algunos de sus mayores y más apremiantes problemas.

Mariano Argüelles.

(De "Relator", Cali, marzo 15 de 1945).

#### OPINIONES SOBRE EL PROBLEMA DE BOCAS DE CENIZA

Barranquilla, abril de 1945.

Barranquilla tiene que agradecer al doctor Jorge Alvarez Lleras, Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y del Observatorio Astronómico de Bogotá, los dos artículos que acaba de publicar en el último número —el 21— de la citada revista. El primero de dichos artículos aparece en la sección editorial, y es de consideraciones generales tendientes a demostrar la importancia nacional, económica y experimental que significa la obra realizada hasta ahora, así como a exponer el significado de disciplina científica y de método de organización que críticamente hay que inferir de los trabajos realizados, como una enseñanza para las obras públicas, donde aún no se ha aprendido "cuanto se debiera de los muchos errores que se han cometido". Para hacer reflexionar es ese artículo, que entre líneas deja ver cómo las obras públicas de un país no pueden sino andar a tientas cuando dejan de sujetarse a los estudios previos, por largos que sean —y tanto más largos, cuanto más detenidos, luego cuanto más fundamentales— que hacen los científicos y especialistas. Además señala las inconveniencias de las precipitaciones cuando se trata de trabajos de tanta importancia.

Alvarez Lleras pensó así desde sus primeros contactos con las Bocas de Ceniza, y por eso se le juzgó en Barranquilla hace veinte años, hostil a su apertura. Demuestra que hubo en ello un error de apreciación. Ni entonces ni ahora podía ser hostil a una obra de la cual dependían, como lo declara enfáticamente en el artículo editorial, Ba-

rranquilla, la vida comercial del río Magdalena y gran parte de la economía nacional. Y se explica diciendo que ha sido y seguirá siendo siempre favorable a las Bocas de Ceniza. Lo que él deseaba y desea es la solución racional del problema que representa no sólo la apertura ya lograda del estuario del Magdalena, sino el mantenimiento del canal, todo sobre una base científica y técnica que muestre a Barranquilla y a Colombia, ante el mundo competente, sobre el pie de su competencia en esa materia.

Que no haya fracasado alguno, pues, en la obra. Y que todo sea prosperidad. Sobre esa base de óptima intención, pero con criterio de severidad lógica, Alvarez Lleras entra, en el segundo de los artículos citados en su estudio largo, detenido y crítico de las obras realizadas. No se le puede negar la razón que le asiste. Y si se han cometido errores, hay que agradecerle, a quien los señale, en señalarlos. Sólo sobre esa base se los podrán corregir, como también suplir a las deficiencias y entrar en las vías de las realizaciones perdurables. Tal el apreciable sentido que tiene el pensamiento de Alvarez Lleras: el de que las cosas se realicen ordenadamente para la prosperidad de Barranquilla, para beneficio del país y para garantía del desarrollo económico de la Nación.

Sería imposible resumir aquí lo que significa el estudio de orden científico y técnico que es el segundo de los artículos. No sólo por su longitud, sino por la serie de documentos, planos y mapas que contiene, no podría ser debidamente resumido. Baste decir que él contiene la historia completa de todo cuanto se ha hecho inclusive estudios e informes, desde que se planeó y comenzó a ejecutar la obra. Entre esos documentos está un interesante escrito, de hace unos sesenta años, de Francisco J. Cisneros, que ya preconizaba la necesidad y conveniencia de establecer la navegación por las Bocas de Ceniza. Sin duda Alvarez Lleras desconoce —como en general se desconoce en Barranquilla— el estudio hecho por Pedro Blanco Soto en 1890: "Informes y datos relacionados con la construcción y explotación del Canal entre Barranquilla y Sabana". Cuando, más tarde, se escriba la historia de las Bocas de Ceniza se hará justicia a quienes, con ciencia y técnica, sinceramente, se interesaron por hacer de Barranquilla positivamente un puerto marítimo. Quizás Pedro Blanco Soto, a juzgar por su escrito, habría sido partidario de que las obras se ejecutaran con otro criterio. Pero anheló tanto como el que más, hacer de Barranquilla un puerto marítimo, buscando la salida por el antiguo caño Utria, desembocando a la bahía de Puerto Velillo. Con esa vía se evitarían, en concepto de él, obras costosísimas y se obtendría salida a un mar más tranquilo. Opinión que hay que dejar a la posteridad para el debido juicio crítico.

Pero vuelvo a Alvarez Lleras. La crítica de él se refiere a que no se estudió como se debía los planos que se presentaron. En consecuencia de ello aún se está a oscuras respecto del sistema más aconsejable para las Bocas de Ceniza "ya que no hay razón alguna para escoger entre los anteproyectos presentados". Y entra en el examen analítico de tales anteproyectos: el de Haupt, el de Berger, y los de Black, Mac Kenney Stewart, que fueron tres. De tal examen resulta que, en verdad, esos anteproyectos, "llamados proyectos", no daban la base suficiente para emprender las obras, y que, cuando se contrató con la casa Ulen se aceleró demasiado el comienzo de las obras. Los contratistas no pudieron ni precisar el costo máximo ni garantizar el éxito final de la obra, pues declararon textualmente: "Estamos en la imposibilidad de garantizar un límite máximo en el costo y el éxito de la obra de las Bocas de Ceniza". De allí el informe rendido por Alvarez Lleras a la Sociedad Colombiana de Ingenieros. Había el lenguaje de su sinceridad, que se fundaba en severas convicciones científicas y técnicas. Hubiérase tenido en cuenta, y se habría demorado seguramente el comienzo de los trabajos. Pero éstos se habrían comenzado, al iniciarse, sobre base más segura, de mayor perdurabilidad.

Alvarez Lleras concluye con un examen de los resultados obtenidos con las obras ejecutadas. No es necesario insistir sobre esta conclusión, porque aquí, en Barranquilla, son de sobra conocidos dichos resultados, y a todos valdria la viva voluntad de corregir cuanto lapida que esos resultados sean favorables. En cambio, digno de tenerse en cuenta es lo que dice Alvarez Lleras, antes de su conclusión, sobre los estudios detallados que deben hacerse en Bocas de Ceniza. Lo que propone lo resume en esta conclusión: "Una vez conocidos en detalles y completamente, los datos que se requieren para proyectar las obras que deben asegurar un canal permanente para la navegación de Bocas de Ceniza, evitando hasta donde sea posible el dragado de conservación, que tal vez nunca podrá eliminarse por completo, tales obras necesitan en su realización la técnica más estricta e inteligente".

Reténgase, pues, esta advertencia: evitar hasta donde sea posible el dragado, que tal vez no podrá nunca eliminarse por completo... Personalmente yo recuerdo que en las varias veces que viajé a Europa, siempre que llegué al Havre en el estuario del Sena —la entrada fluvial para Rouen y París— encontré dificultades de arriba: hubo espera de barcos por causa del canal y bajas mareas. Y a la memoria me viene ahora lo que con frecuencia leí en los diarios parisienses: *Festuaire de la Seine ensable... Los gros bateaux doivent attendre*: obstruido por las barras de arena el Sena... Los grandes vapores deben esperar. ¿Por qué, entonces, volverse pesimista cuando pasa algo semejante en las Bocas de Ceniza? Si en la desembocadura del Sena —y en las de tantos otros ríos— pasa eso, ¿qué maravilla que ocurra también en la desembocadura del Magdalena? Lo que hay que hacer es lo que justamente se hace siempre en Barranquilla: vencer el pesimismo y evitar que la malevolencia explote desfigurándolo, un fenómeno natural.

La voz científica y técnica de Alvarez Lleras se añade ahora, pues, a lo que siempre se ha comprendido en esta ciudad. Así se ve que las gestiones para traer la draga que se necesitaba marchan rápidamente, y ya está casi para llegar. Porque precisamente antes de ayer "El Heraldo" publicaba el cable del Cónsul de Colombia en Chicago dirigido al Gobernador del Departamento, doctor Pamarejo, por el cual se ve que quizás para junio venga dicha draga.

Julio Enrique Blanco.

(De "El Heraldo", de Barranquilla).

Barranquilla, 6 de abril de 1945.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

A la Dirección de mi periódico ha llegado en estos días un ejemplar de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias que usted con acierto tino dirige, y me complacé muchísimo leer un profundo estudio que usted hace sobre el tan debatido problema de "Bocas de Ceniza"; y lo he gustado con tanta atención que me dirijo a usted para felicitarle de una manera muy sincera.

Desde que se iniciaron las gestiones de contrato, los preliminares de la obra, etc., yo he seguido paso a paso todas las contingencias de esa obra más nacional que particularmente local, y en "La Prensa" continuamente estamos dando las voces de alerta para que no sea descuidada por parte de los Poderes centrales.

También tiene por objeto la presente indicar a usted, como en efecto así lo hago muy respetuosamente, el deseo que tengo de hacer reproducir ese magnífico estudio suyo en una de nuestras próximas ediciones sabatinas de "La Prensa", pues pienso que contentando dicho artículo conceptos técnicos e interesantes debiera ser conocido por muchas personas a quienes no ha llegado la Revista de la Academia Colombiana, donde se encuentra inserto.

Al concedernos usted ese privilegio solamente necesitaríamos que se nos facilitaran en préstamo todos los grabados que ilustran el referido estudio, y para el efecto podría usted ordenar a la Litografía Colombia se nos remitiesen dichos grabados por avión, cuyos portes serán pagados por nosotros por el sistema establecido ya "C.O.D." Asimismo nos gustaría obsequiar a nuestros lectores con el bello mapa en colores que trae la Revista, y para ello le agradeceríamos, si usted no tiene ningún inconveniente, el solicitar de la Litografía un presupuesto e cotización por 10.000, 15.000 ó 20.000 ejemplares, para poder nosotros resolver lo conveniente.

Le reitero mis agradecimientos por este favor y las congratulaciones cordialísimas por su nuevo aporte a la querida Patria.

Carlos Martínez Aparicio,  
Director de "La Prensa".

Barranquilla, 20 de abril de 1945.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Acabo de recibir su gentilísima carta del 18 de los corrientes, a la cual me refiero con el mayor gusto, habiéndome enterado detenidamente de todos sus pormenores.

Asimismo me he impuesto, expresándole mis agradecimientos por su atención, de la carta que usted dirigió a nuestro ilustre amigo don Julio Enrique Blanco, quien, por cierto, un día después de haberle escrito a usted mi anterior, publicó en otro periódico de la localidad un comentario sobre la interesantísima producción de usted relacionada con el problema de "Bocas de Ceniza".

El insistió en reproducir en mi periódico su artículo es porque deseo que muchos de nuestros lectores se empapen bien de nuestro magno problema; y convenido como estoy, de su benévola cooperación le ruego el favor de ordenar que se nos remitan los citados conforme usted lo indica, por la vía del correo nacional. Tenga la bondad de

hacer el envío por el Expreso Ribón con instrucciones de que se nos cobren aquí los respectivos gastos del transporte.

También le sabré estimar si sirva remitirnos otro ejemplar de la Revista en donde apareció su artículo, a fin de conservarlo intacto en nuestra biblioteca.

Caso de que usted quiera agregar algo más a su artículo, le ruego mandarme una copia por aéreo.

En vista de su opinión sobre el mapa en colores desistiremos de ordenar su impresión en la Litografía, por lo cual sírvase suspender cualquier gestión que en ese sentido haya hecho.

Con mis gracias de nuevo por su cortesía, le saluda muy atenta y cordialmente su afino, servidor y amigo,

Carlos Martínez Aparicio.

Museo del Atlántico.—Rectoría.—Barranquilla, 3 de mayo de 1945.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—Bogotá.

Oportunamente recibí su atenta e interesante carta del 12 de abril de 1945. Mucho he agradecido los comentarios que en ella usted tuvo la gentileza de hacer acerca del estudio de mi padre y algunas otras actuaciones de él en asociación de usted y otras distinguidas personalidades de Bogotá. Asimismo agradezco a usted las alusiones a mi persona.

Procedí a hacer una publicación completa de la carta de usted ya que ella no era susceptible de extractarse como se debía. La hice anteceder de los titulares que naturalmente me parecieron que llamarían la inmediata atención del público lector de Barranquilla. Me es muy grato decirle que la carta de usted ha sido muy leída y comentada en Barranquilla.

Entre las personas que me han hecho personalmente comentarios a las ideas expresadas por usted, y que me los han hecho con mucha satisfacción por el sentido de esas ideas, se encuentran el doctor Luis Eduardo Manotas, don Fernando E. Baena y el doctor Juan B. Fernández, este último Director de "El Heraldito", que ha acogido gustosamente la publicación de los conceptos de usted.

Con el mayor gusto trataré de cumplir con los deseos de usted de procurar mantener vivo el interés por una obra de tanta trascendencia como la de las Bocas de Ceniza. Todos en Barranquilla comparten la idea de la necesidad de una draga potente para los efectos de mantener siempre accesible la entrada al río Magdalena. Y la idea de que esa draga puede servir de base para iniciar estudios oceanográficos es excelente. Al realizarse ello podría servir también de punto de partida para el desarrollo de una Facultad de Ingeniería Hidráulica que me parece que Barranquilla ha de necesitar dentro de poco.

Con el mayor interés espero las próximas noticias de usted, rogándole que me comunique siempre lo que su ilustre criterio en estas materias pueda sugerirme.

Julio Enrique Blanco.

Bogotá, abril 12 de 1945.

Señor doctor Julio Enrique Blanco, Director del Museo del Atlántico.—Barranquilla.

Acabo de recibir su atenta carta de fecha 9 de los corrientes que me llegó acompañada por un recorte de un periódico de Barranquilla que contiene juiciosas apreciaciones suyas sobre mi escrito: "El problema de Bocas de Ceniza" (publicado en la Revista de esta Academia de Ciencias) y por una copia del excelente proyecto del doctor Pedro Blanco Soto, mi inolvidable amigo, cuya memoria me es grata.

Principio por decir a usted que lamento positivamente no haber conocido con oportunidad ese escrito ("Informe y datos relacionados con la construcción y explotación del Canal entre Barranquilla y Sabánilla"), pues con conocimiento de él lo hubiera inscrito entre la documentación que tuve a mano para historiar la cuestión de la navegabilidad de las Bocas del Magdalena.

Pero, como nunca es tarde para hacer justicia, me propongo reproducirlo en algún próximo número de la Revista mencionada, haciendo hincapié en el siguiente concepto, que comparto en toda su amplitud: "El Magdalena, es decir, sus riberas, se presta al establecimiento de dehesas y a la producción del plátano, naranjas y otras frutas, que en esta forma harían fuerte competencia a otros países: el plátano, por ejemplo, que en Centro América tiene que ser transportado por ferrocarriles, aquí sería tomado por los buques en la plantación misma; en cuanto al ganado el solo Departamento de Bolívar tiene 1.000.000 de cabezas, suma que llegaría a cantidades enormes si se fomentase la exportación. Nos faltan brazos, es verdad, pero el aficiente del negocio los atraería y las empresas de colonización vendrían espontáneamente".

Estas palabras se escribieron en 1890, cuando Barranquilla no contaba sino con 30.000 habitantes y aún no existía la exportación en grande de las bananeras de Santa Marta, al funcionaban ingenios como el de Sincerín, ni se había ensayado el cultivo del algodón. Por eso me parecen proféticas.

Hoy Barranquilla es la tercera ciudad del país y centro industrializado de primer orden, cuenta con 200.000 habitantes y tiene ante sí un porvenir ilimitado. Así puedo declararme más optimista que el doctor Blanco Soto a este respecto, y afirmar a usted que este optimismo mío no es de ahora, nació en mí cuando leí a Salvador Camacho Roldán en sus apreciaciones sobre las ciudades del delta del Magdalena, y cuando viajé y pude comparar las excelencias de nuestro gran río con lo que ofreció la naturaleza a los emprendedores colonos del Mississippi.

Así consta en gran número de artículos de prensa que publiqué muchos años antes de que la suerte me llevara a observar de cerca las obras de Bocas de Ceniza, como podrá verlo usted en las copias que le remitiré cuando tenga ocasión para ello, y que son pruebas fehacientes de mi entusiasmo sincero en pro del desarrollo de la vasta región que se extiende a uno y otro lado del Bajo Magdalena, desde El Banco hasta la Costa.

Por motivo de ese entusiasmo patriótico nunca me fue indiferente la feliz iniciativa de Barranquilla cuando se empezaron los trabajos de apertura de las Bocas de Ceniza, y así no pude evitar el involucrarme en su desarrollo, a pesar de las contrariedades que por ello tuve entonces y del desencanto que posteriormente me embargó al saber de su ineficacia. Creo que usted generosamente comprenderá ese estado de ánimo y habrá de ayudarme a desvanecer la opinión adversa que existe en contra mía en la capital del Atlántico.

Le hago esta petición porque estimo que usted y yo, trabajando conjuntamente con interés y constancia, habremos de lograr que se encaminen las cosas por sendas más razonables que las actuales, y que nuestros enseñes de grandeza y prosperidad para una de las regiones más afortunadas del país, tengan segura realización.

Efectivamente, creo que usted, una de las más poderosas mentalidades de Colombia, tiene prestigio suficiente para ello, y que mi experiencia y mi buena voluntad podrán servirle en este empeño. Así tendrá usted ocasión de continuar la obra iniciada por su ilustre progenitor, doctor Pedro Blanco Soto, personalidad con la cual estuve en estrecha vinculación cuando se constituyó un Comité Económico integrado por él, por el doctor Diego Mendoza Pérez, por don Baldomero Sanín Cano y por algunos otros, entre quienes tuve el honor de contar. Entonces pude apreciar las altas capacidades del doctor Blanco Soto, cuya voz ha debido ser oída, como las de Sanín Cano y Mendoza Pérez, y que, desgraciadamente para este país tan voluble e iluso, se perdió en el vacío.

Pueda ser que a usted en esta ocasión no le suceda lo mismo, y que yo al lado suyo preste alguna servicio en la campaña que siempre he deseado en pro de la obra de Bocas de Ceniza. Esta campaña hoy tiene un plan limitado pero muy concreto y que se reduce a pedir al Gobierno Nacional la adquisición de una potente draga adecuada para trabajos marítimos.

En mi concepto, la economía que ahora se busca contratando el dragado parcial y transitorio con una casa extranjera, es contraproducente. Lo que se necesita para las Bocas de Ceniza es un dragado permanente mientras se realizan los estudios indispensables para acometer la grande obra en firme; dragado que deberá repetirse de vez en cuando y después de ejecutada tal obra, ya que la técnica indica que el recurso de tajamares, rompeolas, diques de guán, etc., casi nunca lleva a la obtención de un canal permanente. Como lo dice esta técnica, los trabajos que se realicen para la apertura de la barra en Bocas de Ceniza tienen por objeto reducir este dragado a un minimum. Por qué, pues, se contenta el Gobierno con una solución a medias? Por qué no se hace un esfuerzo para comprar la draga que indico y que en muchas ocasiones posteriores podría prestar eficaces servicios en otras obras marítimas de la República?

Además de esto hay que considerar que la draga que hoy se compra, por elevado que fuera su precio, no implicaría un gasto suuntuario por cuanto con ella se establecería la verdadera escuela de trabajos marítimos que el país necesita con tanta urgencia. Muchos jóvenes ingenieros que aprendieran en esa escuela práctica naval la técnica oceanográfica de que hoy carecemos, serían juntamente con los marinos de los cruceros y guardacostas que el país ya posee, la verdadera base para el futuro de nuestra marina mercante. Creo que usted, al meditar sobre estos puntos, no vacilará en mover la opinión de Barranquilla para que se evite el error de otra maquina económica, parecida a aquellas que de tumbo en tumbo y de desier-

to en desierto, nos han llevado al despilfarro de millones sin provecho para nadie.

Actualmente funciona en Barranquilla una empresa de construcciones navales que promete mucho para el futuro y que emplea, hasta donde es posible, el elemento colombiano. Este elemento ya está hecho cargo, casi en su totalidad, de la dirección de nuestra marina de guerra; por qué, pues, seguir utilizando exclusivamente a los técnicos extranjeros de quienes tenemos tan malos recuerdos en la obra de Bocas de Ceniza y en la canalización del Magdalena? En mi pobre concepto, el dragado de Bocas de Ceniza y los estudios técnicos que se requieren para las obras definitivas, deben quedar en manos de compatriotas.

Para indicar lo anterior no me mueve ningún interés personal, como no lo tuve cuando combatí sin descanso por una científica y planeada realización de la apertura de las Bocas de Ceniza. En este caso —como en otras ocasiones semejantes— sólo me inspiro por un sincero amor a la Patria, cuyos intereses están íntimamente vinculados al desarrollo y a la prosperidad de Barranquilla.

Creo que no exagero al hablar así porque tengo la convicción, como la tuvo Salvador Camacho Roldán, uno de nuestros más grandes pensadores, de que la Costa atlántica es el mayor empuje potencial de riqueza en el país. El ilustre padre de usted anduvo corto cuando se expresó en la forma en que lo hizo en el párrafo transcrito atrás, porque él no pudo prever el desarrollo portentoso de Barranquilla, ni sospechó la posibilidad del Ingenio de Sincerín y del "Packing-House" de Coveñas. Estas empresas, de las cuales una ha fracasado y la otra se mantiene estacionaria, no han rendido los frutos que de ellas se esperaban, porque la falta de vías de comunicación y del impulso económico necesario, no ha permitido hacer de las llanuras de Bolívar algo parecido a las pampas argentinas o a las vegas feraces de Cuba. Con la navegación regular del Río Magdalena hasta el Banco o Gamarrá, que tiene a mano el petróleo en abundancia, con el terminal marítimo de Barranquilla, con la habilitación del Canal del Dique, con la debida regularización oficial del ferrocarril de Santa Marta y con la ayuda efectiva de un verdadero banco agrícola, es seguro que la producción algodonera, la industria pecuaria, la exportación de azúcar, la siembra del banano y el desarrollo del cultivo de plantas oleaginosas en los Departamentos de Bolívar, Atlántico y Magdalena, serían suficientes para dar de comer al país entero, que así estaría libre de los peligros del monocultivo, de que tanto se ha hablado.

Ahora bien, para todo eso fuera necesario conservar el predominio industrial de Barranquilla y fomentarlo hasta donde sea posible, pues esta ciudad es por la fuerza de las cosas, el centro de la navegación del Magdalena, arteria fluvial que nunca será sustituida por ferrocarriles ni por carreteras y que ha sido, es y será la espina dorsal económica del país.

Y como para que Barranquilla sea el primer puerto de la República y funcione en el futuro como centro adecuado de este posible y portentoso desarrollo —semejante al de las riberas del Mississippi cuando ellas proveían de algodón al mundo entero— es indispensable que los grandes barcos marítimos amarres a sus muelles, la obra de Bocas de Ceniza no puede considerarse como empresa de carácter regional; es ella algo que toca con todo el país.

Por las razones expuestas —torpemente esbozadas por mi pluma gastada y envejecida— creo que usted tomará empeño en orientar la opinión costera por este camino que considero salvador y de incalculable trascendencia. No permita usted que el fracaso relativo de la obra de Bocas de Ceniza lleve al desaliento, ni mucho menos que por medios mentirosos se sostenga el sistema de proveer a esta grande empresa nacional de recursos irrigatorios y gastos homeopáticamente. La apertura de Bocas de Ceniza y la canalización del Magdalena costarán muchos millones; pero creo que ello valdrá la pena.

Pido mil perdones por la extensión de esta carta en la cual he hincado malamente razones que tal vez aparezcan sin sentido, y espero de su buena voluntad haga lo posible porque mi extenso estudio de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Na-

#### GRAVE ESCANDALO ASTRONÓMICO DE CARACTERES RIDÍCULOS

Barranquilla, marzo de 1945.

Señor Director de "La Prensa":  
En mi cartera de apuntes privados tuve la curiosidad de anotar en la noche del 18 de diciembre del año pasado la observación de un bello y raro fenómeno estelar, cuya trascendencia físico-astronómica corresponde apreciar a los doctos en las ciencias matemáticas. La exacta y bre-

tales sea leído por personas influyentes de Barranquilla. Me encantaría saber si algunos tienen que hacer reparos a este escrito, fruto de conceptos sinceros y sin pretensiones.

Jorge Alvarez Lleras.

#### UN ADMIRABLE ESTUDIO SOBRE BOCAS DE CENIZA

Con la firma indiscutiblemente autorizada del doctor Jorge Alvarez Lleras, Director del Observatorio Astronómico Nacional y de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, aparece en esta Revista un extenso estudio sobre los intrincados problemas técnicos que están por resolverse, para llevar a buen término la definitiva canalización de Bocas de Ceniza. En ese trabajo destaca el autor los errores de mayor protuberancia que han llevado hasta la fecha, por un largo vía-crucis de fracasos, esa importantísima obra. Parece que el ánimo del ilustre hombre de ciencia es el de refrescar un poco la memoria sobre esos descalabros, para que en las nuevas obras que van a emprenderse se tenga en cuenta la mayor suma de probabilidades de éxito, antes de aventurarse en otro intento de solución equivocada para tan espinoso problema.

Que la obra sea técnicamente practicable no lo pone en duda un solo momento el doctor Alvarez Lleras, pero aconseja que ella no se entregue sino a especialistas de verdad, que puedan destinar todo el tiempo necesario a realizar los ensayos previos que son aconsejables, y los meticolosos estudios preliminares a fin de que ningún factor determinante de grave error quede por fuera, como aconteció hasta ahora en las distintas ocasiones en que se hicieron costosas obras, que a la postre fueron tanto como dinero tirado al mar.

De la vaguedad indefinible de criterio con que se procedió en esos vanos intentos, da clara cuenta el artíficista; y allí se ve cómo ni los contratas de Julius Berger, ni los de Mac-Kenney, ni el coronel Stewart, ni la Ulen, ni los demás que abocaron el problema, lo hicieron con la consideración de que en las Bocas de Ceniza se presenta un caso bien diferente por cierto de los estudiados y clasificados por el técnico fluvial señor ingeniero Corthell, cuyas reglas parece que quisieron seguirse aquí al pie de la letra, sin criterio científico alguno.

Bajo el análisis implacable del doctor Alvarez Lleras, pasan los diversos proyectos, y tiene que reconocerse por fuerza que se ha procedido con ligereza y sin verdadero estudio de la cuestión, porque han dejado de resolverse diez y ocho puntos vitales, que él enumera con toda precisión y que sin duda alguna son de la mayor importancia. Trae a cuento, además, por vía de ejemplo, los esmerados trabajos ejecutados antes de emprender la obra del canal de Kiel e insiste en que el Gobierno debe ponerse en contacto con la American Society of Civil Engineers, entidad de la mayor responsabilidad y seriedad técnica, para que al juicio de ella se lleven los proyectos, antes de adoptar el definitivo en esta cuestión.

Ojalá, para bien de los mismos que van a realizar el trabajo, permanezcan ignorados todos los anteproyectos de las pasadas ocasiones, con el fin de que no se tomen como fieles algunos datos que carecen de toda seriedad, como uno que destaca el doctor Alvarez Lleras referente al estudio de corrientes oceánicas en cuanto a sus velocidades y direcciones, hecho de tan infantil manera que resultó la corriente en sentido contrario del indicado por las observaciones. Por otra parte, en todas estas ocasiones se ha venido practicando la mala costumbre de basar unos proyectos en los otros, de tal suerte que no se sabe a la postre quién le coplaba a quién, lo cual, a más de indicar poca seriedad científica, fue motivo principal para tantos desastres. Tan peregrina conducta nos hace recordar la anécdota aquella de los tiempos en que se anunciaba el medio día por medio de un cañonazo; cuéntase en ella y sin duda como mera leyenda, que el señor gerente de la relojería Bauer decía que su cronómetro de la vitrina era tan exacto, que siempre coincidía con el cañonazo, y alguien le observó que eso no tenía gracia alguna porque quien daba el cañonazo regulaba todos los días su reloj por el cronómetro de Bauer.

(De "El Espectador", febrero 21 de 1945).



distancia entre sí. Pero mi emoción se tornó en sorpresa cuando, con posterioridad al espectáculo, me di cuenta de que pocas personas a quienes referí mi visión apenas manifestaron recordar el hecho sin excitarles la menor curiosidad, como si se tratara de cosa muy común y corriente. Revisé la prensa capitalina y nada encontré anotado. Subió de punto mi sorpresa cuando obtuve informes inequívocos del silencio de nuestro Observatorio Astronómico Nacional al respecto. No cubía duda sobre el desconocimiento o la indiferencia de los colombianos, que habían rodeado al maravilloso suceso planetario. Casi convencido de que mi insistencia en el comentario de la maravilla observada me haría pasar por un pedante o un alucinado, opté por guardar un silencio forzado, limitándome a conservar los datos literales y gráficos con el propósito —profano desde luego— de observar la periodicidad del fenómeno, habiendo obtenido solamente un mes después —el 18 de enero— aspectos comunes en la situación de los dos astros, lo cual es de frecuente visibilidad en las noches estivales del trópico. Pero una rara y feliz coincidencia, la de mi afición no menos pertinaz a la lectura de los "cunjes" de periódicos extranjeros, hubo de poner término a mis inquietudes de alucinado investigador; y, efectivamente, dos meses después encontré en "El Nacional", órgano oficial del gobierno de México, edición del 19 de diciembre del año pasado, la nota que me permito insertar con sus títulos y subtítulos. Dice así:

**"Un bello espectáculo admiró anoche México. Con una visibilidad perfecta se realizó la conjunción de Venus y la luna, durante el fenómeno trece minutos, seis segundos, y al cabo de los cuales el planeta desapareció tras la luna".**  
"Una luna en cuarto creciente, tal como aparece en el símbolo islámico con una estrella superpuesta —el planeta Venus— se ofreció sobre el cielo de México, ampliamente despejado en oriente, como el preludio de un espectáculo maravilloso: Un Eclipse. Venus fue bajando hasta la luna, perpendicularmente sobre el ángulo imaginario de las nubes menguantes. Fallaban unos segundos para las siete de la tarde y Venus desapareció tras el astro satélite de la tierra. La ciencia astronómica de nuestros días nos había previsto el fenómeno. Desde el Observatorio Nacional de Tacubaya las fases del eclipse no fueron más que meras ratificaciones de los cálculos hechos de antemano. Duración, trece minutos, seis segundos. Visibilidad, perfecta.... Reajuste de cálculos astronómicos exactos...."

"Hace poco más de un siglo—casi un siglo y cuarto—este mismo eclipse, visto por Napoleón y sus soldados, fue estimado como "presagio de gloria". Triste pronóstico! Waterloo sucedió semanas después. Y precisamente la víspera de un eclipse solar".

"Poco remontándonos a unos siglos anteriores, hemos de recordar la leyenda —falsa, por supuesto— de Venus sobre los cuernos de una luna menguante que dio origen a la justificación del emblema islámico que todavía subsiste. En Noráfrica la luna menguante está bajo la estrella solitaria. Los otomanos y árabes colocan la estrella con la luna de lado, pero también entre sus cuernos".

"Mahoma, a quien el fenómeno fue anunciado (?) evitó el eclipse —al decir de la leyenda— fijando sobre la pendiente verde —el color del Islam— la estrella parada sobre la luna. — Y en tiempos más remotos— aquí la leyenda es fábula, con permiso de los panegiristas del Juana unificación de la Era Grande del pueblo israelita. Era que hasta la etapa de crímenes del nazismo hitleriano no se ha registrado por ninguna parte, salvo lo que ella pudiera representar, con un esfuerzo imaginativo, durante los ocho siglos de dominación semítica de España, la Sufard judía".

"Y de la leyenda de siglos atrás pasemos a la leyenda del presente. Venus Mel-keet Samah y Bael Samah, reina del cielo y esposa del sol —ha a eclipsarse ante la luna como presagio de la liberación definitiva del pueblo judío. Lo afirma un rabino alemán en los primeros meses de Hitler, cuando se funda en las cercanías de Lodz, el primer campo de concentración para judíos, "enemigos del nacional socialismo". La versión de aquel entonces fue considerada con muy poca fe por los judíos de otros países de Europa que no creían jamás en la ola terrorista que Hitler instauró más tarde. Pero en el tristemente recordado Ghetto de Varsovia, el propio Czarnecki, gran mártir polaco, reinvocó la promesa. Es posible que los miles de sacrificados en aquel ghetto varsoviano, hayan muerto con la mirada fija en el cielo, esperando a Venus desafiando a la luna".

"Empero, podrá advertirse que el eclipse de ayer coincidió con la etapa más optimista de esta guerra, camino de la liberación definitiva de todos los pueblos oprimidos. Si esto corresponde a presagio legendario o no, lo ignoran

los astrónomos. Pero en todo caso, el espectáculo ha sido bello para los profanos. Y el cielo de México, limpio de presentimientos equívocos, lo presentó con la más diáfana visibilidad".

**"Noventa millones de kilómetros de Venus a la luna.—Dallas, Texas, diciembre 18.—(U. P.)**

"Aunque pudo parecer a alguien que el planeta Venus estuviera sobre los cuernos de la creciente luna esta noche, es lo cierto que había una distancia entre ambos de cuando menos noventa millones de kilómetros, según el doctor John D. Boon, exprofesor de Astronomía de la Southern Methodist University. Y es probable que pasen cien años hasta que Venus se acerque de nuevo a la luna, manifestó el doctor Boon".

"Explicó que en la parla astronómica la mencionada distancia se considera "corta".  
(Fin de la nota).

He hecho la inserción completa —señor Director— porque además de tratarse en ella, con singular lucidez, el asunto, destacándose la nota emotivamente histórica sobre el comento de átilo sabor legendario con finas sugerencias al presente, y la precisa anotación científica, he tenido en cuenta la autoridad que reviste dicho diario como órgano oficial y como exponente de la gran cultura mexicana, y porque desde tales puntos de vista, lo insertado —y sólo ello— da valor a las modestas anotaciones de esta carta con la cual me he propuesto indagar las causas de una omisión que se advierte imputable a nuestros hombres de ciencia respecto del caso contemplado, omisión que, con la venia de aquéllos, opino que puede desdeñarse de nuestra cultura científica que en manera alguna debe circunscribirse al rumboso prestigio del doctorado universitario y mucho menos, al empírico mecanismo de la educación secundaria, desdiciendo los altos estudios experimentales de las ciencias naturales y matemáticas, que han tenido una tradición egregia desde Caldas hasta Garavito "nuestro sabio matemático y astrónomo" y desde el Padre Sarasola hasta el profesor Alvarez Lleras a cuyo cargo, precisamente, se encuentra hoy el Observatorio Astronómico Nacional y bajo cuya experta dirección se publica, rimada ya de celebridad dentro y fuera del país, la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales".

Porque cabe preguntar, si temas de atrayente indagación y de estudio como el que cupo a México el honor de registrar en sus anales astronómicos y divulgar por medio de la prensa, no merecen la atención de los hombres de ciencia colombianos, no tiene razón de ser el sostenimiento de nuestro Observatorio Astronómico y quizás tampoco de los Servicios meteorológico y sismológico, exclusivamente destinados a la investigación experimental, sistematizada permanente y sobre todo desinteresada como lo entendió Garavito, y mucho menos tendría sentido objetivo la flamante propaganda de nuestro movimiento cultural, en loor del profesorado colombiano y de sus ilustres lucubraciones académicas.

Y a este propósito, no creo inoportuno anotar —señor Director— que en cuestiones didácticas y culturales, en Colombia (y quizás en no pocos países del Continente) ha imperado un afectado celo de exhibicionismo teórico, inversamente antepuesto a la observación experimental autóctona, a la revaluación hecha con esfuerzo y criterio autónomos, y ello quizás por un prurito de excesiva devoción al postulado foráneo de "intangible autoridad" considerado para el que todo proceso de asimilación y adaptación científica permaneció en potencia desde la cátedra universitaria y el laboratorio, hasta las lucubraciones del libro y la revista.

Y tampoco creo inoportuno anotar —como forzoso corolario de lo anterior— que si hemos de continuar esperando que nos vengan de afuera—como mercancía facturada— la verdad expuesta, la teoría nueva o revaluada, la información sensacional del último fenómeno del universo, todo ya previsto y calculado, como los eclipses, en el cómputo astronómico de los calendarios (que al siquiera apreciámos como curiosa distracción popular...), no pasaremos de ser, a pesar de nuestros sabios, un pueblo de respetables tradiciones, de bellas letras, de magníficas utopías, ensayistas en todo, técnicos en nada. Si hemos de seguir aparentando que vivimos sin afán de indagación, sin inquietud de análisis, con la imutable convicción de las ideas aprendidas en los textos extranjeros, poco habrá de importarnos vivir impasiblemente, lo mismo dentro de la teoría universal de Newton que dentro de la concepción relativista de Alberto Einstein, como si no nos urgiera el ensayo de la verificación para adquirir siquiera el derecho hipotético de discutir el último concepto del sabio que se atreve a rectificar una verdad física o un postulado filosófico, didácticamente consagrados.

Y lo que más sorprende —señor Director— es que nos afanemos de figurar en puesto de vanguardia en la cultura América-hispana; de tener Observatorio Astronómico desde 1903; Servicio Meteorológico desde 1910 y Sismológico desde 1922, con un funcionamiento ostentadamente pregando dentro y fuera del país; que nos envanezcamos con tanta literatura oficial sobre "sistemática reorganización de las observaciones meteorológicas de todo el país", "observaciones aerológicas", "climatología y meteorología tropicales", "geofísica de los Andes colombianos" y tantos más epígrafes, y que al fin y al cabo, nos encontremos viviendo la precaria realidad colombiana tan puntual y dramáticamente descrita por la pluma valerosa, verídica y autorizada del profesor Jorge Bejarano para quien, interpretando el sentir nacional, esta Patria vive bajo el signo de la abulia, la imprevisión, el error y el empirismo, concepto depresivo —fatalmente comprobado— el cual se me antoja parafrasear preguntando a quien compete responder, bajo qué signo zodiacal vivimos en Colombia, que ignoramos hasta los más interesantes fenómenos de la Mecánica Celeste.... Porque hablando más seriamente todavía, durante las épocas de los ilustres profesores Garavito y Sarasola se investigaba más, con regular información nacional.

El meridiano astronómico y meteorológico de Colombia lo mantuvo Garavito desde el Observatorio Nacional de Bogotá con funcionamiento perfecto y continuo, y en él se registraban, hasta donde era factible, todos los datos sobre el movimiento planetario y atmosférico de la época, y las alteraciones sismológicas del país eran informadas sesacional de nuestros diarios, por la atención inquisitiva y sagaz del Padre Sarasola. Y prueba de ello fue que nuestra cultura científica de entonces, trasapó los lindes nacionales y el nombre de nuestros sabios astrónomos, ocupaba las columnas de las revistas extranjeras. Bastaba que fuera citado Garavito en el Exterior, por sus profundas discusiones dentro del propio laboratorio, dentro del radio de su biblioteca privada (porque el Gobierno no le suministraba elementos de información y estudio, alegando crisis fiscales...) para sentirnos orgullosos los colombianos, como que así nos alentaba la sensación de ir paralelos con el progreso científico. Diferencia de sistemas entre aquella época y la actual —bien acentuada, como que el lema de Garavito era investigación desinteresada de la verdad, porque "quien persigue honores jamás la encontrará", mientras que hoy para nuestros hombres de ciencia y, por extensión, para cuantos se dedican a las disciplinas del espíritu, a la acción cultural debe preceder el elogio anticipado, y el éxito fructuoso, según inmediatamente la propaganda periodística, el galardón académico o el estímulo oficial. Más investigación, más estudio perseverante y desinteresado, y menos propaganda de suficiencia cultural, considero que debe ser el lema futuro para honrar a nuestra Patria y mantener sus tradiciones.

Y para terminar ya, señor Director, quiero excitar, muy cortésmente, desde las columnas de su importante diario, a los miembros de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Bogotá, en la persona de su ilustre Presidente, el profesor Jorge Alvarez Lleras, para que se sirva decir al país su concepto autorizado respecto del tema que ha dado motivo a las presentes consideraciones, con la seguridad de ser escuchado con deferencia y respeto. Quizás de sus declaraciones surja para el Gobierno la misma grave responsabilidad que le imputaran los conspícuos antecesores del doctor Alvarez Lleras, en cuanto a la negación del apoyo oficial para la ciencia de los servicios de investigación, y quede así, a la vista, la conclusión de que esos instrumentos de observación y estudio, costeados por el Tesoro Público, han dejado de ser exponentes de la cultura colombiana para pasar a la categoría de meros monumentos históricos.

Muy atentamente del señor Director.

Carlos Antonio Holguín.

Bogotá, abril 23 de 1945.

Señor Director de "El Espectador".

En "La Prensa" diario de Barranquilla, apareció no há mucho un extensísimo artículo del señor doctor Carlos Antonio Holguín, en el cual se muestra este ilustrado e importante miembro de la sociedad costeña, enfurecido contra la pseudocultura nacional, que a él se le antoja ser engaña, mentirosa convención y producto de mala fe.

Entre otras cosas, dice el doctor Holguín lo siguiente: "Y lo que más sorprende es que nos afanemos de figurar en puesto de vanguardia en la cultura América-hispana; de tener Observatorio Astronómico desde 1903; Servicio Meteorológico desde 1910 y Sismológico desde 1922, con un funcionamiento ostentadamente pregando dentro y fuera del país; que nos envanezcamos con tanta literatura oficial sobre sistemática reorganización de las "observaciones

meteorológicas de todo el país", "observaciones aerológicas", "climatología y meteorología tropicales", "geofísica de los Andes colombianos" y tantos más epígrafes, y que al fin y al cabo, nos encontremos viviendo la precaria realidad colombiana tan puntual y dramáticamente descrita por la pluma valerosa, verídica y autorizada del profesor Jorge Bejarano, para quien, interpretando el sentir nacional, esta Patria vive bajo el signo de la abulia, la imprevisión, el error y el empirismo, concepto depresivo —fatalmente comprobado—, el cual se me antoja parafrasear preguntando a quien compete responder, bajo qué signo zodiacal vivimos en Colombia, que ignoramos hasta los más interesantes fenómenos de la Mecánica Celeste".

En algún otro lugar de su luminoso escrito dice el doctor Holguín: "Y a este propósito no creo inoportuno anotar que en cuestiones didácticas y culturales en Colombia ha imperado un afectado celo de exhibicionismo teórico, inversamente antepuesto a la observación experimental autóctona, a la revaluación hecha con esfuerzo y criterio autónomos, y ello quizás por un prurito de excesiva devoción al postulado foráneo de intangible autoridad, considerado para el que todo proceso de asimilación y adaptación crítica permanece en potencia desde la cátedra universitaria y el laboratorio, hasta las lucubraciones del libro y la revista".

No creo pertinente referirme más extensamente a la larga diatriba del doctor Holguín contra la cultura del país, diatriba que contiene párrafos en que se nos pone a los colombianos como chupa de dómine, porque necesito ser breve para que usted, señor Director, me publique la carta con que corresponde al científico barranquillero, y que va a continuación.

Me he visto obligado a escribir esta carta porque a causa mía, y eso sin quererlo, se enfureció el doctor Holguín. Fue el caso, señor Director, que yo olvidé comunicar al mencionado doctor que iba a haber una ocultación de Venus por la luna el 18 de diciembre del año pasado. El, que se precia de astrónomo distinguidísimo, por motivo de este olvido, censurable por cierto, reaccionó violentamente contra mí, y en su reacción la emprendió contra toda la labor cultural que adelanta el Gobierno.

En vista de que yo he sido el culpable indirecto del artículo de "La Prensa", en que tanto se nos desacredita, pienso que a mí toca volver por los fueros de nuestra cultura, pidiendo a usted se sirva publicar la carta que he dirigido al doctor Holguín, y cuya copia le adjunto.

Jorge Alvarez Lleras.

Bogotá, abril 18 de 1945.

Señor doctor Carlos Antonio Holguín.—Barranquilla.

Muy estimado señor y amigo:  
Acabo de recibir el recorte de "La Prensa" de esa ciudad, que usted tuvo la bondad de enviarme, y que contiene apreciaciones tuyas muy valiosas sobre la observación de la ocultación de Venus por la luna, ocurrida el 18 de diciembre del año pasado.

Como usted, en el escrito a que me refiero, se sirve excitarme "a que diga al país mi concepto respecto del tema" que dio a usted motivo para tales consideraciones al rededor de tan notable fenómeno celeste y de sus consecuencias tanto políticas como sociales, correspondo a su muy fina atención exponiéndole lo siguiente:

1º) Parece que el articulista de México, que ha servido a usted de mentor en esta circunstancia, confunde una conjunción con una ocultación. Lamentable cosa, mi querido amigo. Dos astros están en conjunción cuando tienen la misma ascensión recta. Hay eclipse u ocultación de un astro por otro, cuando lo cubre a nuestras miradas. Las conjunciones de la luna y los planetas se repiten consecutivamente en cada lunación. No sucede lo mismo con las ocultaciones de los tales planetas por el astro de la noche, que ocurren más raramente.

2º) Por la poética descripción que usted hace del famoso fenómeno celeste acaecido el 18 de diciembre de 1944, parece que no observó ocultación alguna y que tampoco cayó en la cuenta de la hora de la conjunción, que tuvo lugar a las cero horas del día 19, tiempo civil de Greenwich. Lamentable, muy lamentable.

3º) Según veo, usted ha tomado a lo serio la afirmación hecha por el gran diario mexicano "El Nacional", de que la ocultación de Venus por la luna en la memorable noche mencionada, observada en el Observatorio de Tacubaya, fue un suceso singular y nunca visto. Mucho más lamentable ocurrencia que me llena de pesar sincero por usted.

4º) Una ocultación de un astro por Selene no es fenómeno celeste observable desde todos los lugares de la tierra en donde la luna esté sobre el horizonte en el momento del suceso. Para darse idea "grosso modo" de esto, basta pensar en el pequeño tamaño de la casta Diana comparado con el de la tierra. Así encuentro que sus iras con-

tra el Observatorio de Bogotá carecen de fundamento, cosa muy lamentable también.

5º) La noticia que usted acogió con regocijo, procedente de Dallas (Texas, Estados Unidos) y que se refirió a la aproximación singular de Venus a la luna, en la memorable noche del 18 de diciembre, aproximación que sólo volverá a ocurrir dentro de cien años, no pasa de ser el más tremendo disparate que se haya escrito en letras de molde. Veo por esto que usted es hombre de buena fe y que ignora los movimientos de Venus alrededor del sol y de Selene en torno de la tierra. Esto es tan lamentable, que no encuentro palabras para expresarle mi sentimiento.

En vista de tal circunstancia paso por la pena de darle una corta lección de Cosmografía elemental. En el Curso de Astronomía de Edmond Dubois, editado en París en 1876, usted puede leer lo siguiente (página 509): "Comme la lune est le corps céleste le plus près de nous, il est clair que, dans son mouvement autour de notre globe, cet astre doit successivement nous cacher certains des corps célestes qui se trouvent sur la zone que son disque parcourt. Or ce disque s'écartant peu de l'écliptique, plan qui se confond presque avec les orbites planétaires, on comprend que la lune doit, de temps à autre, nous cacher, éclipser ou occulter les planètes tant inférieures, que supérieures et certaines étoiles zodiacales. Il est facile de déterminer les étoiles qui peuvent être éclipsées par la lune. On comprend, en effet, que la paralaxe joue encore un grand rôle dans les occultations des étoiles, et que celles qui sont cachées par la lune pour un lieu de notre globe ne le sont pas pour un autre lieu".

Tal vez parece superfluo explicar a usted qué se entiende por paralaje de un astro, pero como ha demostrado tan excesiva credulidad, estimo que puede prodigar su fe en este caso y dar por sentado que una ocultación visible en México bien puede no serlo en Bogotá. Así esta reflexión habrá de tranquilizarlo respecto de la incapacidad del Observatorio a mi cargo para informar al público sobre las grandes maravillas celestes que usted ve. Creo que para zanjear este chico pleito hasta decirle que no habiendo encontrado, por la hora y otras circunstancias, visible en Bogotá la ocultación del 18 de diciembre, este Observatorio se abstiene de hacer el ridículo poniendo por las nubes un fenómeno que aquí careció completamente de importancia.

En mi empeño de ilustrarlo respecto de la frecuencia de tal fenómeno, del cual el gran diario de México dice que no se repite sino de siglo en siglo, le apunto las siguientes ocultaciones de Venus por la luna: Marzo 6 de 1935, agosto 3 de 1937, julio 31 de 1940, julio 6 de 1943 y febrero 21 de 1944. Entre estas ocultaciones las de 1935, 1937 y 1943 fueron visibles en Washington, es decir, en un mismo lugar del globo terrestre.

Respecto de la ocultación que se efectuará el 19 de junio de 1946, se me ocurre que como usted ha demostrado en el artículo que comento, un interés tan grande y generoso por las cosas astronómicas, no debo vacilar en ofrecerle mi ayuda para que pueda observarla con entera comodidad. Así vengo a proponerle el siguiente arreglo: Usted paga al calculista que verifique los penosos y dilatados cálculos a ello concernientes, y yo me comprometo a indicarle la hora exacta del fenómeno (instantes de la inmersión y de la emersión), el lugar preciso de la superficie terrestre en donde usted pueda observarlo por su mejor aspecto y el instrumental apropiado que habrá de necesitar.

No podría ya verificar personalmente los cálculos dichos por impedírmelo mis numerosas ocupaciones y porque me parece justo que su interés por la Ciencia le cueste algún dinero. Además, conviene observarle de paso que en los Observatorios actuales no es menester preocuparse mucho por las ocultaciones de planetas y estrellas por la luna a causa de que el uso de señales horarias por radio ha vuelto inútil, para geodestas y geógrafos que determinan coordenadas astronómicas, el empleo del método de las ocultaciones para hallar la longitud, método de grande importancia en épocas pasadas.

Esa importancia fue antaño tan considerable que Chauvenet (Spherical and Practical Astronomy by William Chauvenet, 1863) estudia muy en detalle las formas de los discos planetarios en las ocultaciones, teniendo en cuenta los datos de las efemérides para las horas de las conjunciones respectivas (páginas 365 y siguientes de la última edición de Lippincott-Philadelphia).

Como usted ve, me ha bastado tomar al acaso dos libros tan sólo, de la extensa biblioteca de este Observatorio, para poder demostrarle que los eclipses de Venus no son ocurrencias de rareza grande, comparable en alguna forma, a la de los pasos del planeta por el disco del sol, que se han verificado desde cuando los registra la Historia, en los años 1600, 1631, 1639, 1761, 1769, 1874 y 1882, y que se verificarán en 2004, 2012 y 2100.

Desde el punto de vista astronómico, y no para mover pueril escándalo, estos pasos son de extraordinaria importancia, cien mil veces mayor que la que tienen las ocultaciones de la estrella vespertina y matutina por la rubia Selene (\*), y por eso creo que si yo hubiera incurrido en la punible negligencia de no haber avisado oportunamente en Colombia la ocurrencia del fenómeno, privando a usted de la ocasión de observarlo, mereciera su muy justa censura; con la circunstancia agravante de que no habría podido entonces subsanar mi falta de cortesía, como intento hacerlo ahora respecto de la próxima ocultación de Venus, prometiéndole algo semejante para fecha aceptablemente próxima, pues sospecho que usted no habrá de vivir hasta el año de 2004, cosa que lamento de manera muy sincera.

Esto no lo digo burlonamente sino para ponerme a tono del famoso articulista de "El Nacional", que tanto ha entusiasmado a usted, y poder hablar aquí de las maravillas cosmogónicas que dirigen los destinos humanos por mano de los astrólogos, de Mahoma, del Islam, de la Gran Era Israelita, de Napoleón y del Faehrer alemán, siguiéndole así el humor a tan sabio comentarista, quien en alguna parte de lo copiado por usted, dice: "Hace poco más de un siglo y cuarto, este mismo eclipse (la ocultación de Venus por la luna) visto por Napoleón y sus soldados, fue estimado "como presagio de gloria". Triste pronóstico! Waterloo sucedió semanas después". Realmente, párese que esta consideración y otras muchas del articulista mexicano, citadas por usted, son paja, pura paja.

Contra la opinión de usted y del genial expositor de "El Nacional", me atrevo a pensar que el gran corso nunca creyó en tal presagio: sabía a qué atenerse, pues fue alumno aventajado de Saint Cyr, y conocía bien su Cosmografía. Esto a diferencia, lo que es sensible, de usted y de quienes están a la espera de algún fenómeno celeste monstruoso y conturbador que nos prometa la próxima desaparición de Hitler.

Hablándole seriamente, diré que usted tal vez ha sido víctima de alguna tomadura de pelo por parte de los pseudo científicos mexicanos que lo han inducido a indignarse contra la incultura colombiana, que encuentra vergoza y abominable. Por tal motivo, duéleme tener que formular observaciones adversas a sus conceptos, tratando de consolarlo respecto de la culpable indiferencia de Colombia, que dejó pasar inadvertido el "bello fenómeno estelar", causa indirecta de su diatriba contra la ciencia criolla.

Quedando siempre a sus órdenes para cuanto se relacione con la luna y las estrellas, me suscribo su afectísimo amigo y admirador,

Jorge Alvarez Lleras,

Director del Observatorio Astronómico Nacional.

#### EL VALOR DE UNA RESPUESTA

Una pequeña lección de astronomía, para uso y provecho de profanos, en la que lo de menos era el destinatario, fue la carta publicada por este diario, con la firma del doctor Jorge Alvarez Lleras, Director del Observatorio Nacional, para dar respuesta a las imprudentes palabras de un articulista costero, que resolvió llamarle a cuentas por haber dejado pasar sin aviso una ocultación de Venus por la luna, ocurrida al final del pasado año.

Con la regocijada ironía que de toda ella se resume, trae aparejada esa contestación enseñanzas de las que no son frecuentes en periódicos y revistas, a no ser que se trate de órganos científicos; y por este sólo aspecto, vale la pena un comentario que lleve a leerla a quienes la pasaron por alto.

El Dr. Alvarez Lleras, científico de verdad, aprovechó la coyuntura, que se le presentaba como apetitoso bocado de cardenal, para contarnos que los eclipses entre la luna y Venus no son raros ni poco frecuentes, como lo son en verdad los pasos de Venus por el disco solar, ninguno de los cuales nos será dado presenciar porque el próximo ocurrirá por allá en el año de 2004. Al mismo tiempo, nos hace comprender que la cultura edificada a base de lecturas meramente informativas, suele traer muchas veces, como consecuencia curiosa, una equivocada valoración de lo que se cree saber, consecuencia de la cual suele ser la afirmación errada de cosas que no son, ni remotamente, como se dicen o se escriben. Este es el caso de los eclipses, por ejemplo, a los que se han achacado tantas influencias y por los cuales suele sentirse un cierto prejuicio agorero,

(\*) Si el sabio doctor Helguín hubiera observado no una ocultación de Venus por la luna, sino la de una estrella por Venus, habríamos de dedicarle ahora varios capítulos, pues desde hace mucho tiempo nos preocupa la posibilidad de observar ocultaciones de estrellas zodiacales por Venus con mira a una mejor determinación de la paralaje solar.

enteramente infundado. La leyenda, en boca de las gentes, los relaciona frecuentemente con sucesos ocurridos por la misma época en que tales fenómenos se verifican, y así han venido pasando hasta nuestros días, cargados de curiosos sambenitos. Sin embargo, la verdad es que su importancia últimamente suele ser bien poca, a menos que se trate de comprobar alguna teoría especial, como ocurrió con el eclipse total de sol, del 29 de mayo de 1919, que fue utilizado por los hombres de ciencia para poner a prueba una de las asombrosas teorías de Albert Einstein. El sabio, en efecto, había sostenido, basado en cálculos matemáticos, que los rayos luminosos que nos llegan de las estrellas lejanas e indican en el firmamento su existencia cósmica, no seguían una línea recta, sino que se curvaban en su trayectoria al entrar en el campo de gravitación del sol, lo que lógicamente implicaba afirmar que esas estrellas no están donde las vemos aparentemente. El mismo Einstein calculó la desviación, y se trataba de averiguar si tenía o no razón. Dos expediciones inglesas se encargaron de la tarea; la una tomó como base de operaciones la isla del Príncipe, en el Golfo de Guinea, y la otra se colocó en un lugar al norte del Brasil, llamado Sobral. Con todo cuidado se efectuaron las instalaciones indispensables y se montaron los aparatos de precisión necesarios. Arturo Eddington, famoso astrónomo inglés, era el jefe de aquella tropa de investigadores, y a su celo científico se debió en mucha parte la absoluta e indiscutible comprobación. Durante los trescientos dos segundos de tiempo del eclipse, se tomaron diez y seis fotografías del campo celeste, y ellas demostraron al mundo, al ser cotejadas con otras del mismo campo estelar, hechas con anterioridad, que efectivamente esa desviación existía y que por lo tanto el físico alemán tenía razón.

Como desde esa época no han resultado nuevas teorías de tal índole, los eclipses tendrán que esperar un poco para interesar nuevamente a los astrónomos.

Maltricho quedó sin duda el pesimista que se pretextó de hacer una observación interesante, resolvió decir que en este país no había científicos, ni que era cierto que nuestra cultura valiera un adarme. Que esto nos sirva a todos de advertencia para llevar nuestro contacto con la ciencia, un poco más allá de "Selecciones".

Rafael Serrano,

(De "El Espectador", abril 27 de 1945).

#### INFORME ANUAL SOBRE LA MARCHA DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Bogotá, junio 12 de 1945.

Señor Rector de la Universidad Nacional.—E. S. D.

Cumplo con el deber reglamentario de informar a esa superioridad respecto de la marcha de este Observatorio, desde mediados del año pasado hasta la fecha, indicando, de paso, que la disposición dictada por el Consejo Directivo de la Universidad para que el Instituto dependiera directamente de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería, no ha dado resultado práctico alguno hasta ahora, a pesar de la buena voluntad de que he estado animado.

Me parece que al disponer el Consejo Directivo que la Dirección del Observatorio estuviera bajo la dependencia de dicha Facultad, tuvo en mira lograr mayor colaboración docente del Instituto según las normas generales que ha seguido la Universidad bajo la hábil dirección de usted. Por eso no he omitido esfuerzo para ofrecer a la dicha Facultad la enseñanza práctica de Astronomía que aquí puede desarrollarse, ya en forma de conferencias, ya realizando observaciones, tanto meteorológicas y geofísicas, como astronómicas. Así, pues, si el plan acordado no ha tenido cumplida realización, en cuanto a la docencia se refiere, este Observatorio no ha tenido en ello culpa alguna.

Todo lo contrario, pues además de un prospecto de observaciones cuidadosamente elaborado y al cual pudieran concurrir alumnos de la Universidad, me he preparado para una serie de conferencias prácticas que he ilustrado con proyecciones.

Este prospecto de observaciones abarca lo siguiente: 1º Verificación de las constantes de la refracción que, según he indicado en otros Informes, se conservan las mismas para la zona tórrida; 2º Análisis estadístico y deducciones referentes al clima de Bogotá, de la larga serie

#### CON OCASION DEL SEGUNDO CENTENARIO DE LAMARCK

Con ocasión de celebrarse el año pasado el segundo centenario del nacimiento del padre del transformismo hubimos de pensar en dedicar algunas líneas a su memoria; pero esto no fue posible por receso transitorio de nuestra Revista, cuya vida en los últimos tiempos ha estado bien lejos de aquella tranquila seguridad tan necesaria para la obra de pensamiento. Por tal motivo sólo hasta ahora po-

de observaciones actinométricas que poseo; 3º Comprobación de la longitud del Observatorio para explicar las discrepancias que existen respecto de la del Instituto Geográfico Militar y Catastral; 4º Discusión y comprobación de mis teorías sobre la circulación atmosférica en la zona intertropical; 5º Análisis estadístico de varios datos meteorológicos cuya observación se extiende por más de doce años, para la comprobación de los que trae Garavito; 6º Determinación de la altura de la columna barométrica en Bogotá; 7º Organización de una serie sistemática de observaciones de latitud con mira al estudio iniciado sobre variaciones de la latitud; 8º Estadística de las manchas solares, cuyas fotografías se toman con una cámara astrofotográfica construida por mí, y 9º Estudio de la posibilidad de establecer observaciones de ocultaciones de estrellas por Venus, con mira a la determinación de la paralaje solar, cuyo perfeccionamiento es uno de los principales objetivos de la Astronomía.

Estos y otros puntos, de carácter más o menos práctico, darían motivo a numerosas observaciones que podrían realizar los alumnos de la Universidad si mostraran interés por esta clase de estudios. Por ejemplo, para demostrar que las tablas de refracción clásicas se aplican sin variación alguna en nuestras latitudes, he practicado más de mil observaciones meridianas, que los alumnos podrían completar. Lo mismo puede decirse de las observaciones de latitud verificadas para comprobar desajustamientos del polo, periódicos: anuales y seculares, y esporádicos. En esta colaboración los alumnos podrían desarrollar un trabajo muy interesante.

Además de lo indicado, puedo hacer notar que este Observatorio posee una de las mejores, si no la mejor, de las bibliotecas científicas del país, enteramente levantada por mí con selección y cuidado, y que en varias ocasiones la he ofrecido a los estudiosos de la Universidad.

Por falta del acuerdo que debe existir entre la Facultad de Ingeniería y este Observatorio, no se ha podido, pues, adoptar un plan de trabajos que mereciera la aprobación de la Universidad. Así, por tanto, insisto en pedir el envío de una Comisión que inspeccione el Instituto a mi cargo, y formule los reparos a que haya lugar.

En lo único en que ha habido verdadera colaboración oficial últimamente, es en el Servicio de la hora, que está a cargo de la Radiodifusora Nacional y que ha tenido éxito muy halagüeño. Estando, como estoy, interesado en la necesidad de uniformar el tiempo oficial en toda la República, como se hace en los países civilizados, he solicitado el concurso del Ministerio de Correos y Telégrafos al respecto, como puede verlo el señor Rector en la comunicación que acabo de dirigir a dicho Despacho, de la cual adjunto copia.

Levemente me quejo del apoyo oficial que se ha dado a este Observatorio, porque aún no ha sido posible que se me preste por algún tiempo el magnífico anteojo de pasas meridiano que posee el Instituto Geográfico Militar y Catastral, y que serviría para las series de determinaciones de la latitud de que he hablado atrás.

En resumen, puedo informar a esa Rectoría que durante el lapso a que me refiero, las labores rutinarias del Instituto se han desarrollado normalmente, y que no habiendo planes especiales de trabajo no tiene este Observatorio necesidad concreta a qué atender por ahora.

Tal vez en lo único en que me permito insistir es en la conveniencia de que la Universidad erija, cuanto antes, el busto de Garavito ordenado por la ley. Este busto en bronce, ya se encuentra ejecutado, y sólo se necesitan ahora los recursos suficientes para construir el pedestal sobre el cual debe reposar.

Actualmente los empleados del Instituto se ocupan en la catalogación de la Biblioteca, en la formación del archivo, en el despacho de la numerosa correspondencia con que está ligado a otras instituciones similares del exterior, y en los trabajos de observación que he indicado atrás.

Al terminar este breve Informe tengo la satisfacción de dar las gracias al señor Rector por la benevolencia con que se ha servido atenderme.

Con toda consideración y respeto, me suscribo su atento, seguro servidor,

Jorge Alvarez Lleras, Director.

que dio origen a la cultura científica contemporánea. Representa él, en Ciencias Naturales, el paso de Buffon a Haeckel, es decir, la conversión de una ciencia ligera, descriptiva, de imaginación, puede decirse que ambrosiana, hacia los conocimientos científicos positivos del siglo XIX. Por eso nos sugiere y atrae con peculiar encanto.

El Profesor Beltrán nos da buena idea de esta transición en un magnífico estudio: "Lamarck y Geoffroy Saint-Hilaire. — Su obra y su tiempo", publicado en la "Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural" (diciembre de 1944), en donde ha tenido el acierto de asociar las figuras de estos dos naturalistas franceses, ya asociados por las fechas de su muerte y de su nacimiento, para establecer una especie de paralelo entre ellos y sacar deducciones interesantes referentes al desarrollo del espíritu científico durante la época enigmática y muy discutible, de la Revolución Francesa.

Tributando al Profesor Beltrán el reconocimiento del mérito a que es acreedor por el feliz ensayo a que nos referimos, aprovechamos algunos apartes de él (los referentes a Lamarck), para tratar de informar brevemente a nuestros lectores sobre la figura extraordinaria del antecesor de Darwin.

Juan Bautista Pedro Antonio de Monet, Caballero de Lamarck, nació el 19 de agosto de 1744, en Barentin, lugar de Picardía, de una familia noble que dominaba la región. Hizo sus primeros estudios en el colegio de los Padres Jesuitas de Amiens con resultados inciertos, y, según parece, estuvo tentado por acción de sus educadores, hacia la carrera eclesiástica, única que en ese entonces podía abrirle un porvenir aceptable. La clausura del Colegio de Amiens cambió este rumbo. A los diez y siete años de edad se incorporó al Ejército e inmediatamente después tocó a pelear en Bergen-op-Zoom, donde se comportó como un valiente. Después de pactada la paz, fue a París con el propósito de estudiar medicina, sin valimiento alguno, pobre, desconocido y en muy precarias circunstancias. Pocos detalles se conocen de los primeros años de su vida en la capital francesa, pero es de suponerse que vivió allí desorientado y vacilante, de los escasos recursos que derivaba de un modesto empleo en una Casa de banca.

Al principio de sus estudios se inclinó por la Meteorología y después por especulaciones químicas de tanteo y ensayo, con resultado poco halagüeño. Así lo vemos posteriormente consagrado a la Botánica con entusiasmo y ardor y definitivamente orientado en su carrera. En 1778 publicó su primer trabajo: *Flora Française*, por medio del cual obtuvo su admisión a la Academia de Ciencias.

De 1781 a 1782, con el título de Botánico del Rey, viajó por Europa y a su regreso escribió el "Dictionnaire de Botanique" e "Illustrations de Genres", como contribución a la *Encyclopédie Méthodique* (1785). En el año de 1788, a causa de varios cambios que se introdujeron en la organización del Jardín Real (Jardin du Roi), en donde Lamarck desempeñaba un cargo desde 1788, se le designó para una cátedra de Zoología, que dictó dando lecciones sobre los *Insecta* y *Vermes* de Linneo, a los cuales dio el nombre general de *invertebrados*. La primera expresión sobre sus puntos de vista respecto de la evolución, apareció en su "Système des Animaux sans Vertèbres" (1801) y en "Recherches sur l'organisation des Corps vivants" (1802). Más tarde estos puntos de vista se sistematizaron en su "Philosophie Zoologique" (1809) y en su obra última: "Histoire Naturelle des Animaux sans vertèbres" (1815-1822).

"Por lo que respecta a producción científica, dice el Profesor Beltrán, la de Lamarck es amplia y variadísima. No sólo la Botánica, la Zoología y la Paleontología, en las que alcanzó renombre inigualado, y que le conquistaron el calificativo, entonces tan apreciado, de "Linneo francés", fueron donde desplegó su genio. También la Física, la Química, la Geología y la Meteorología fueron campos para su actividad; a veces, digámoslo francamente, con muy mediocres resultados".

Hablando de Lamarck decía Haeckel: "Le corresponde la gloria imperecedera de haber sido el primero en elevar la teoría de la descendencia a la altura de teoría científica independiente, y de haber hecho de la Filosofía de la naturaleza la base sólida de toda la Biología moderna".

Del muy juicioso estudio crítico del Profesor Beltrán, copiamos lo siguiente:

"Al hablar de las opiniones de Lamarck hay que recordar que en su primera época, antes de 1800 más o menos, no había desarrollado aún sus profundas vistas con respecto a la evolución de los organismos. En consecuencia, todas las referencias que a continuación se mencionan, deben entenderse en relación con las obras lamareckianas del siglo XIX".

"Concebía una tierra de gran antigüedad, muchas veces superior a la que en su tiempo le concedía la Teología cris-

tiana, basándose en el relato mosaico de la Creación, ya que para él los cambios sufridos por la misma se deben a la acción de factores naturales, que podemos observar aún en nuestros días, y que actúan con enorme lentitud, cosa sin importancia para la naturaleza, pues como en varias ocasiones repite "el tiempo no tiene límites para ella y, en consecuencia, lo tiene siempre a su disposición".

"Pensaba que los seres vivientes se hubieran originado por generación espontánea en los tiempos más remotos, y que se producían aún por un proceso semejante: "En las aguas del antiguo mundo—decía en su "Hidrogeología"— así como en la actualidad, masas pequeñísimas de materia mucilaginosa se han colectado. Bajo las influencias de la luz, ciertos elementos, calórico y eléctrico, entran en esos pequeños cuerpos. Estos cuerpos se vuelven capaces de tomar y exhalar gases; los movimientos vitales comienzan, y de esa manera una planta o un animal elementales cobran existencia".

"Si a la luz de nuestros conocimientos actuales estas palabras de Lamarck pueden parecer criticables, no olvidemos que fueron escritas en 1802 y consideremos la importancia de un concepto que hacía intervenir únicamente factores físico-químicos para la integración de la materia viviente, eliminando cualquier potencia metafísica".

"Si en sus primeros trabajos Lamarck se muestra vitalista, y acepta ese estéril concepto de la "fuerza vital" tan en boga en su día, poco a poco va avanzando en sus ideas hasta llegar a explicar este punto en forma absolutamente realista. Así, en su última obra "Système analytique des connaissances de l'homme" (1820) dice: "La vida en un cuerpo en que el orden y el estado de cosas en que se encuentra le permiten manifestarse, es seguramente como lo he dicho, una verdadera potencia que da lugar a fenómenos numerosos. Esta potencia, sin embargo, no tiene objeto, ni intención, no puede hacer sino lo que hace y no es ella misma sino una reunión de causas actuantes y no un ser particular. He sido el primero en establecer esta verdad, en un tiempo cuando la vida estaba señalada como un principio, un arché, un ser cualquiera".

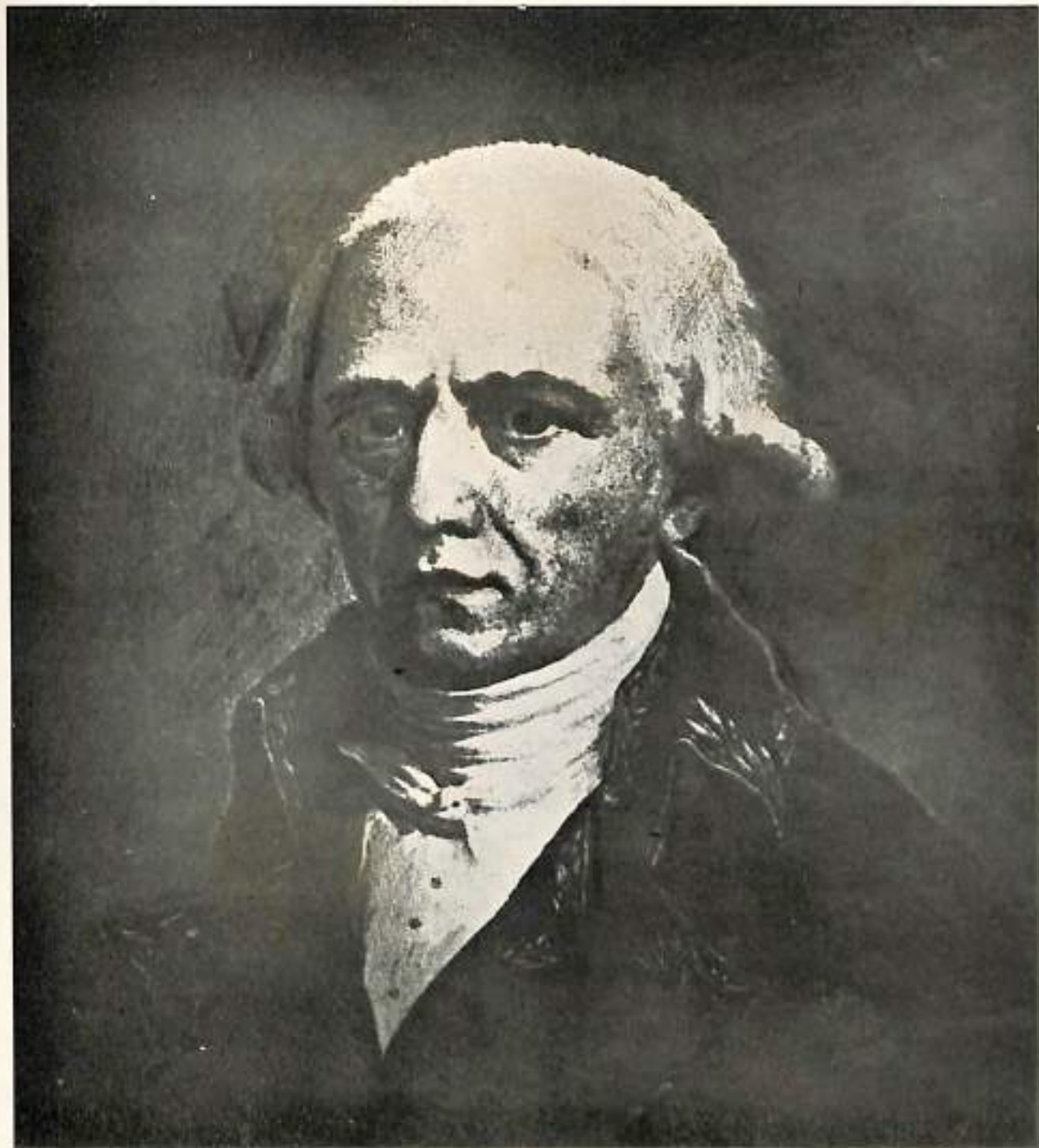
"Ahora bien, los seres dotados de vida producto de la generación espontánea, son únicamente los más elementales tanto en el reino animal como en el vegetal: "No ha sucedido nunca y no sucederá jamás, que las materias no organizadas y sin vida, cualesquiera que sean, por un concurso cualquiera de circunstancias, hayan formado directamente un insecto, un pez, un conejo... Animales semejantes no han podido seguramente, recibir la vida sino por vía de la generación".

"Si los organismos más sencillos eran los únicos que se originaban por abiogénesis, el resto de las formas vivientes no podría tener otro origen que las manos del Creador, cosa negada por Lamarck, o bien ser producto de la transformación de las formas más sencillas, es decir, originarse por evolución de las especies".

"Este concepto de la transformación sucesiva de los organismos, fue el punto medular de la obra lamareckiana y el que mayormente contribuyó a su gloria. Aunque, como es bien sabido, la idea de la posible evolución de los seres vivientes había germinado desde los tiempos más remotos, y más de una vez ocupó la mente de los griegos, apareciendo después esporádicamente en diversas ocasiones, es indudable que Lamarck, como categóricamente lo proclama Haeckel, fue el primero en expresar de una manera completa la magnitud del problema, proponiendo explicaciones de su mecanismo, que podemos aceptar o no según nos parezcan acertadas o desacertadas, pero que tienen un fundamento científico, hijo de la familiaridad del autor con los conocimientos zoológicos y botánicos de su tiempo".

"Aunque las ideas transformistas de Lamarck se desarrollan principalmente con relación a los animales, concibe sin embargo, que las diferentes especies vegetales debían haberse formado también por un lento proceso de transformación de otras anteriores, bajo la influencia directa del medio que, dada la falta de elementos nerviosos que permitan condicionar la respuesta de las plantas a los cambios ambientales, actuará de manera prácticamente exclusiva".

"En los animales, será también la influencia del medio la que originará sus transformaciones. Sin embargo, no piensa que en este caso, como postulaba Buffon, sea la acción directa del ambiente la que cause los cambios orgánicos. Su efecto es provocar nuevas necesidades en los organismos y hacer que la tendencia a satisfacerlas que se origina dentro del propio ser, dé los elementos para la variación de éstos con la influencia que ejerce sobre los órganos, determinando su atrofia cuando se les deja de usar, o su gran desarrollo cuando se les emplea muy intensamente. Estos cambios, hijos del uso o desuso de las partes, se transmitirán de generación en generación, y se-



JUAN BAUTISTA PEDRO ANTONIO DE MONET, Caballero de Lamarck.

(° 1744 — † 1829)

Fundador del Lamarckismo o transformación de las especies. Antecesor de la Teoría de la Evolución de Darwin.

ministrarán los materiales necesarios para la transformación progresiva de las especies".

El lamarckismo así concebido reviste indudablemente caracteres innegables de ingenuidad que la Ciencia moderna no puede aceptar, y por eso Weismann formuló serias objeciones a los puntos de vista resumidos por el Profesor Beltrán en las líneas anteriores, al hablar de la herencia como causa de mutación.

Ya Darwin, en su *Origen de las Especies*, había aceptado el principio de la herencia de caracteres adquiridos, como uno de los factores que contribuyen a la evolución. Pero en su último libro: *Animales y plantas bajo la domesticación*, se vio obligado a proponer una hipótesis provisional para explicar la transmisión, y que llamó *Pangénesis*.

## LA INAUGURACION DE UN BUSTO DE GARAVITO EN EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

### DISCURSO DEL DIRECTOR DEL OBSERVATORIO

Con asistencia del señor Ministro de Educación Nacional, del señor Rector de la Universidad, de Miembros prestantes de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de la Sociedad Geográfica de Colombia y de la Sociedad Colombiana de Ingenieros y de numeroso y selecto público se inauguró en el jardín del Observatorio Astronómico un busto de Garavito, el día 20 de agosto del año en curso, aniversario de la fundación del Observatorio. Este busto ordenado por la ley 128 de 1919, fue costado por la Universidad Nacional y el Ministerio de Obras Públicas a instancias de la Dirección del Observatorio.

Aunque bastante tardío el homenaje a Garavito, que la Nación estaba en mora de rendir, resultó un acto lúcido digno del sabio astrónomo y matemático cuya memoria cobra relieve con el correr del tiempo.

Durante el homenaje a que nos referimos llevaron la palabra el Secretario de la Sociedad Colombiana de Ingenieros y el Director del Observatorio. El discurso del señor Secretario de la Sociedad de Ingenieros vio la luz en la revista "Anales de Ingeniería"; el del señor Director del Observatorio se inserta a continuación:

Al inaugurar el busto de Garavito que ordenó la ley 128 de 1919, he encontrado conveniente explicar, hasta donde me sea posible, el alcance filosófico de su obra, que creo ha sido muy poco comprendida entre nosotros, según se colige del mismo contexto de la mencionada ley que a la letra dice, en su artículo 2º: "La nación editará, a costa del tesoro público, las obras inéditas del doctor Julio Garavito A.; como el Cálculo Diferencial, el Integral, la Mecánica Racional, la Astronomía y Geodesia, así como los demás estudios del mismo autor, que estén inéditos; contratará la preparación y corrección de los originales con el autor, y le comprará una primera edición de cada una de estas obras, que adoptará como textos de enseñanza en las universidades de la República".

Este artículo es tan bien intencionado como inocuo y vacío de sentido, porque todos sabemos que Garavito nunca escribió libros de texto, ni hubiera podido escribirlos, ya que su genio matemático no se compadecía con la ingrata tarea de enseñar. Esta tarea exige, ante todo, cierta rutina que obliga a repetir siempre una misma cosa. Yo, que le conocí en cierta intimidad, puedo afirmar por experiencia que el sabio Director de este Observatorio jamás repetía una demostración: su extraordinaria facilidad algebrática y su sobresaliente poder de análisis lo incitaban a buscar, cada vez, caminos nuevos para llegar a idéntica conclusión; y así sucedía que cuando sus discípulos, maravillados ante tamaña capacidad, le pedían aclaraciones sobre lo que no habían entendido, solía tomar vías distintas, tal vez con el propósito de hacerse más claro, y así confundía más que ayudaba, a las inteligencias inexpertas que le seguían. Así concluyo que fue tan mal pedagogo como sobresaliente expositor.

Para convenceros de la inmensa facilidad con que Garavito solucionaba cualquier problema a primera vista, me permito relatar una anécdota relacionada con uno de

No es nuestro objeto proponer objeciones al transformismo primitivo de Lamarck, ni a la hipótesis provisional de Darwin, sostenida por Spencer, sino hacer notar que innumerables autores, entre los cuales podemos citar a Hyatt, Cope, Osborn, Lyell, Hering, Butler y Haeckel se han ocupado del asunto con resultados más o menos contradictorios, y que hoy las experiencias más detenidas y cuidadosas y estudios a fondo de la cuestión han llevado a cierto escepticismo respecto de la evolución de las especies preconizadas por Lamarck en forma tan sencilla y elemental.

Naturalmente, esto no quita nada a la gloria del insigne maestro que sentó los fundamentos de un racionalismo crítico ordenado en el estudio de las Ciencias Naturales.

nuestros principales ingenieros, ya muerto. Se ocupaba éste, desde hacía algún tiempo, en la resolución de un problema que traía la "Resistencia de materiales de Rensal", con el resultado, pero sin el "modus operandi" para llegar a él. Después de bregar muchos meses acudió a Garavito, quien en tal momento se ocupaba en charlar cosas banales con algún contertulio. Aún veo al maestro, con paso tardo aproximarse al tablero, al oír la solicitud de su amigo, para escribir al pie del encerado la fórmula que debía resultar. Sentadas las ecuaciones fundamentales, sin vacilación escribió los desarrollos de la demostración. No borró una sola vez, y al terminar, exclamó, él mismo, asombrado, viendo su fórmula final: —Ah!, caramba! Lo del libro!

En mi archivo particular conservo hojas sueltas, programas de teatro, sobres de carta y papeles del más diverso origen, que yo extraía de la canasta de basuras de su escritorio, y sobre los cuales halló la solución de los más difíciles problemas, o, mejor, muchas soluciones de cada uno de ellos, tan ingeniosas y perfectas, que en más de una ocasión me han servido fundamentalmente en mis pobres y escasas investigaciones científicas.

¿Cómo puede, pues, suponerse, que un genio tan poderoso se hubiera limitado tan sólo a escribir libros de texto para la enseñanza? Si acaso ellos existen, a lo más serán apuntes de sus discípulos, deficientes y desordenados: nunca obra de sus manos, ni menos producto concreto y exclusivo de su espíritu superior. Así la ley de honores, a que me refiero, nos da una idea bien pobre de la comprensión que tuvieron los legisladores que trataron de honrar su memoria.

Esta comprensión deficiente y absurda, que más bien puede considerarse como una total incompreensión, ha sido general en todo el país, aun entre el gremio de ingenieros que se honra en contarlo entre los suyos, pero que nunca ha hecho, que yo sepa, esfuerzo alguno apreciable en el sentido de que se publiquen sus obras completas, convenientemente ordenadas, expurgadas de muchos yerros y con comentarios dignos de ellas.

Así hoy sucede que la disposición de la ley mencionada se ha quedado escrita y que la fama de Garavito entre nosotros más se debe a cierta atmósfera de leyenda que a real reconocimiento de su excelsa figura, que me atrevo a considerar como una de las primeras de América Latina en el campo de las ciencias matemáticas.

En estas ciencias Garavito perteneció al número de los analíticos, como trató de demostrarlo más adelante, siendo de notar que la facultad extraordinaria de análisis crítico que poseía dio a su carácter cierta orientación filosófica, que se revela de vez en cuando a través de sus escritos, y que es necesario poner de relieve para comprender sus raras incursiones por el campo de la Economía Política, en donde fue tan revolucionario como conservador se mostró en materias ortodoxas de las matemáticas clásicas.

En muchas ocasiones anteriores a la presente exposición, héme ocupado en juzgar pobre y desmedradamente la obra científica de Garavito; pero nunca he intentado una crítica de conjunto de su limitada labor, que fue interrumpida por la muerte cuando se precisaba y orientaba hacia la aspiración suprema de su vida: la recon-

sideración serena, desde un punto de vista filosófico, de la revolución científica que se ha operado en los últimos tiempos, para hacer luz en el caótico conjunto de teorías y de hipótesis con que la Física moderna ha conturbado la serenidad augusta de la Matemática del siglo XIX.

Puede decirse que esta acción perturbadora y convulsa de la Física de este siglo, ha sido fatal, porque el adelanto prodigioso de los laboratorios de investigación crece en progresión geométrica, a tiempo que el avance simultáneo del conocimiento matemático de los fenómenos, sobre los fundamentos de la Mecánica Racional, no es posible sino muy lentamente, por la naturaleza misma del problema, consistente en poner armónicamente de acuerdo las explicaciones que multitud de hechos nuevos requieren, con las concepciones fundamentales de esa Mecánica.

Así hoy sucede que ante cada nuevo fenómeno que se registra en los laboratorios aparece la respectiva hipótesis, con la cual se pretende darle cumplida explicación, hipótesis que en seguida necesita modificarse por causa de un otro más nuevo fenómeno que la contradice en sus fundamentos. Y este proceso del conocimiento tiene lugar, forzosamente, en forma precipitada, pues los descubrimientos de la experimentación aparecen con tanta rapidez que no dan tiempo a la maduración conveniente de las ideas. Es esto un vértigo que arrastra a la razón humana de modo fatal e incontrolable.

Porque la rapidez de avance de la Física experimental es incontrolable y también incontrolable, ya que la máquina se hace a sí misma, y los elementos de experimentación ya adquiridos permiten nuevos descubrimientos, que, a su turno, facilitan la realización de maquinarias más eficaces y perfectas, para verificar con ellas la existencia de nuevos fenómenos, cada vez más complicados y de explicación más difícil.

En los laboratorios de ahora, millares de experimentadores operan sobre la materia con la ayuda de inauditas presiones, de temperaturas extraordinarias, de condiciones físicas antes no sospechadas, de tensiones eléctricas elevadísimas, y en presencia de cuerpos nuevos provistos de propiedades desconocidas. Por eso es relativamente fácil realizar portentosos descubrimientos, dejando de lado muchos hechos que quedan sin explicar, y es extraordinariamente difícil formar de todo esto un conjunto armonioso de filosofía sencilla.

Tal ha sucedido, por ejemplo, con la teoría atómica, fundamentada antaño sobre conceptos filosóficos que parecían incontrovertibles y desarrollada posteriormente de acuerdo con los fundamentos de la Mecánica clásica, que de las ideas primitivas moleculares ha venido a parar a la desintegración del átomo: es decir, a la separación del límite de lo inseparable, según la Filosofía escolástica. Singular proceso mental de dicotomía!

De la materia en estado radiante, de Becquerel, surgen los electrones, a tiempo que las sustancias radioactivas dan claras muestras de una energía no considerada antes por las diversas ramas de la Física. La idea de masa empieza entonces a evolucionar en la nueva energética, y a modificarse, paulatinamente, cuando se demuestra, por las experiencias de Thompson, que la masa mecánica de los electrones cambia con la velocidad de su movimiento tendiendo a anularse cuando tal velocidad se acerca a la de la luz. Hé ahí un fenómeno que limita las velocidades posibles a la de la luz, que se considera como absoluta.

Esta circunstancia y la contradicción que se presenta en ese momento entre la teoría de la propagación ondulatoria de la luz y el fenómeno de la aberración astronómica, explicable por la teoría newtoniana de la emisión: entre los discípulos de Fresnel y quienes pretendían prescindir del concepto abstracto y esencialmente contradictorio del éter, conduce a las experiencias de Michelson, que sirven de fundamento, juntamente con la idea de una velocidad absoluta, a la teoría de la relatividad que echa por tierra las ideas básicas de espacio y tiempo. No valen entonces para nada los conceptos fundamentales de Galileo y comienza a ser atacada la Mecánica de Newton que se considera incapaz de explicar los movimientos de los electrones y la nueva es-

tructura del átomo. El éter, en una flagrante contradicción del propio experimento de Michelson, desaparece, y el átomo es objeto de nuevas hipótesis que se compaginan con los fenómenos radioactivos; el radium, los rayos X y demás, demuestran ciertas propiedades de la materia transformable con manifestaciones de energía, que se propagan corpuscularmente. Más tarde, los experimentos fotoeléctricos demuestran la naturaleza corpuscular de la luz y la posibilidad de los fotones, a pesar de la imposibilidad de explicar muchos fenómenos ópticos si se prescinde de la teoría ondulatoria.

Por otra parte, con la teoría electrónica se pretende explicar, como lo acabo de decir, la constitución del átomo, de acuerdo con el concepto eléctrico primitivo de masas o cantidades de electricidad, positivas y negativas, o, en otra forma: se piensa en electrones y protones y en núcleos atómicos y sistemas planetarios de electrones dentro del átomo. Este es el concepto de Rutherford. Un núcleo de protones es el sol en el átomo, y electrones girando en torno de él, vienen a figurar los planetas. El equilibrio dinámico de este sistema es el que se desintegra con producción de energía. Pero el átomo de Rutherford no resiste a la prueba del desdoblamiento de las rayas del espectro luminoso por acción de un campo magnético, y así Bohr concibe su átomo que le sustituye y que es aún mucho más complejo.

Pudiera extenderme sobre este punto, considerando el estudio del espectro como el medio que sirvió para la exploración atómica y para hacer de una concepción de la mente una realidad física, pero lo limitado del tiempo de que dispongo me lo impide, y me obliga a terminar con la Mecánica ondulatoria de De Broglie, que sustituyó al átomo de Bohr.

Esta novísima teoría ha tratado de conciliar la teoría de la propagación ondulatoria de la luz, fundamento de la propagación electromagnética de Maxwell—traducida en todos los fenómenos que han dado nacimiento a las ondas hertzianas—con la existencia de los fotones que demuestra la constitución corpuscular de la luz, y viene a reforzar la teoría de la emisión. La fotoelectricidad, el descubrimiento de nuevos elementos dentro del átomo, como el neutrón, la asociación del electrón y la onda de la Mecánica ondulatoria, el electrón y el núcleo del átomo planetario, que necesitó el auxilio de los "cuanta" de Plank la energía atómica y la posibilidad de la desintegración del átomo por causa de bombardeos neutrónicos, etc., etc., son todas cosas posibles en el campo experimental, como laudables esfuerzos para comprender los fenómenos, pero no pueden traducirse mecánicamente sino a expensas de la vieja lógica matemática y salvando abismos conceptuales, en donde, a cada paso, el análisis encuentra contradicciones inaceptables.

Por eso he dicho que la Física experimental y sus adelantos prodigiosos de laboratorio han sido fatales para la claridad matemática de las concepciones clásicas de antaño. Los esfuerzos de los físicos para explicar hechos innegables y de comprobación real, son laudables. Pero, además de esto, tal claridad ha venido a sufrir más aún por causa del afán innovador que ha despertado en muchos este progreso material, fruto de la técnica de laboratorio, y a la cual se deben la radiotelefonía, la televisión, la microscopía electrónica, la radioscopía, etc., etc., y, por último, la bomba atómica.

Por eso dice acertadamente José Carlos Millás, Director del Observatorio Astronómico de la Habana: "La época moderna se caracteriza por el gran número de eminentes científicos, notables en alto grado, que han contribuido, y contribuyen, a darle un esplendor, nunca antes visto, a la Ciencia. En Matemáticas, en Astronomía y en Física, son muchos los nombres bien conocidos ya de todos; y los trabajos efectuados representan el mayor esfuerzo que jamás haya realizado la inteligencia humana. Pero, por paradójico que parezca, unida a esta obra grande de esfuerzo colectivo, ha existido también una marcada tendencia, que es peculiar de la época en que vivimos, y es: la dominación de lo nuevo. Todo lo nuevo es sugestivo; todo lo nuevo se cree bueno por el hecho de ser nuevo. La inquietud mental cautiva; pero no es ésta una inquietud razonable, que represente manantial de grandes energías y continúe

siempre regulada. En la Ciencia tal cosa ha conducido ya a errores grandes, pues, no siempre lo nuevo es cierto. Lo único que perdura es la verdad; lo nuevo si no es verdadero, será desplazado por algo ya viejo, o más nuevo, que se acerque más a tal verdad. Esta habrá de ser en un futuro no muy distante, la gran tarea de los hombres de ciencia, que la depuren, con prescindencia de novedades erradas, para aclarar y fijar conceptos".

Ahora bien, a tal tarea, indicada ahora por Millás, se entregó de lleno Garavito cuando se enteró de lo que él llamó, de acuerdo con Poincaré, la *bancarota de la Ciencia*. ¿Y qué otra cosa podía haber hecho su espíritu generoso y desprendido de todo beneficio particular, al aplicar el riguroso análisis de su genio a las modernas concepciones que iban, desde un principio, contra la lógica matemática que fue la esencia de su mente privilegiada?

Así lo vemos preocupado por las afirmaciones de quienes experimentalmente habían concluido que la masa mecánica de un electrón varía con la velocidad del mismo, y que esta masa se anula cuando tal velocidad se iguala a la de la luz. Así lo vemos intensamente dedicado a exponer la aberración astronómica de acuerdo con lo propuesto por Hill. Así lo hallamos consagrado a poner de acuerdo la hipótesis newtoniana de la emisión de la luz, con la teoría de propagación ondulatoria de Fresnel. Así lo hallamos enfrascado en la más admirable crítica que se haya hecho a las Geometrías no euclídeas, resucitadas por aquellos que pretendían una nueva mecánica para el electrón y para el átomo. Así lo vemos combatiendo la legitimidad de los experimentos de Michelson que dieron lugar a Einstein para lanzar su teoría de la relatividad restringida. Así lo vemos siempre en defensa de la Mecánica celeste de Newton, de Laplace, de Leverrier, para continuar la obra portentosa de Newcomb con sus ecuaciones finales sobre el movimiento de la luna. Así lo hallamos continuamente empeñado, a lo largo de todos sus escritos, en salvar los viejos principios filosóficos del espacio y del tiempo absolutos, cuyo cambio invadía ya el campo de la Astronomía introduciendo conceptos que él nunca pudo aceptar.

Porque si, como lo llevo dicho, la revolución conceptual de que he hablado someramente, se excusa en Física al considerar esa multitud de fenómenos que se precipitan en el recinto de los laboratorios para sorprender y desorientar a los científicos de buena fe, las hipótesis y las teorías innovadoras de la época moderna, en el campo de la Astronomía, no tienen, la mayor parte de las veces, razonable explicación. En el primer caso se trata de hechos protuberantes que constantemente nos golpean y nos obligan a pensar en ellos. En el segundo, de conjeturas que muy difícilmente se demuestran por la experiencia.

Porque en Astronomía conocemos con rigurosa precisión el sistema solar: por eso decimos que Mecánica celeste y Mecánica racional son la misma cosa: las matemáticas de nuestro sistema planetario son las clásicas, y ellas han bastado para explicarlo con un rigor que sorprende. Empero, cuando se trata de las estrellas, este rigor no puede ser el mismo, porque las leyes naturales de nuestro mundo del sol las comprobamos, por decirlo así, en nuestra propia casa, en tanto que del universo estelar juzgamos como lo hicieramos del Nevado del Tolima visto desde nuestra propia ventana.

La paralaje de la estrella más cercana a nosotros no pasa de un segundo de arco, y son muy pocas las estrellas que ofrecen una paralaje sensible: las demás están a distancias poco menos que infinitas de nosotros. Así, cuanto se diga sobre los cien mil años de luz, como diámetro de nuestra galaxia, no pasa de ser una conjetura. Lo mismo se puede decir de las distancias que nos separan, contados en millones de años de luz, de los centenares de miles de galaxias que pueblan el universo. ¿Qué se puede, pues, pensar del universo expansivo, cuya concepción se explica porque esas galaxias se separan constantemente de nosotros a enormes velocidades, según lo indica el espectroscopio? ¿Atravesará el mensajero luminoso, que tales noticias nos trae, el mismo medio de propagación a través del espacio insondable? Misterio. El desalojamiento de las rayas espectrales

hacia el rojo no suministra, en este caso, sino deducciones conjeturales. Pretender, en el ejemplo que expongo a vuestra consideración, la certeza matemática, es imposible.

Y lo mismo ocurre con muchas otras deducciones de la Astronomía estelar moderna, que han llevado al cálculo exacto de la masa total del universo, del número de protones y electrones que existen en este universo, y de su radio inicial antes de comenzar a expansionarse.

De uno de tantos libros de última hora copio lo siguiente: "Eddington, el célebre profesor de la Universidad de Cambridge, no solamente cree en la cifra de 1.068 millones de años de luz, como valor del radio inicial del universo, sino que afirma que de lo que no es capaz es de calcular el radio actual de ese universo. Así se encuentra satisfecho del valor obtenido para el radio inicial que depende de una relación sencilla en que va envuelta la constante cósmica, para él de importancia fundamental. Esa constante pequeñísima y que no molestaría en nada en los cálculos, digamos casi newtonianos, para cortas distancias, representaría, en cambio, la curvatura del universo, en el universo estático de Einstein: equivaldría a una fuerza de repulsión directamente proporcional a la distancia, cuando ésta fuese grande. Eddington aceptó el cambio que realizó Einstein en su propia ley de gravitación, y fue más allá haciendo suya esa constante universal, esa constante cósmica. Así, por intrincados laberintos y casi inaccesibles vericuetos, recorre el proceso deductivo en el que no sabe uno qué es más profundo si el simbolismo matemático y sus transformaciones, o los conceptos primordiales de planteo, hasta lograr el valor de tal constante cósmica. Empero, es ahora el mismo Einstein quien la abandona, proponiendo que desaparezca de las fórmulas, que se haga igual a cero, aunque ello signifique un increíble paso atrás. Nosotros, que admiramos a Eddington, el gran matemático inglés, no sabemos cuál será su actitud futura. Recordemos con qué energía hizo la defensa de la célebre constante, diciendo: "Basada de este modo en una necesidad fundamental del espacio físico, la posición de la constante cósmica me parece inexpugnable, y, aun cuando la teoría de la relatividad caiga en des crédito, la constante cósmica será el último baluarte que se riada. El renunciar a la constante cósmica desmoronaría los cimientos del espacio". Para complicar aún más el problema del universo en expansión, De Sitter, poco antes de morir, vacilaba sobre estos problemas fundamentales, haciendo ver que la hipótesis de la expansión del universo no estaba demostrada de modo claro, y que todavía no se sabía si el espacio tiene curvatura positiva o negativa, o si carece de tal curvatura".

Hasta aquí el libro, de que os he leído el párrafo anterior, para mostraros una de tantas discusiones que a diario se suscitan entre los grandes científicos contemporáneos, que se han venido creyendo poseedores de la verdad absoluta, y que, habiendo comido del árbol de la ciencia del bien y del mal, de que nos habla el Génesis, se creen como dioses.

La simple consideración de tales discusiones debe bastarnos a los profanos para pensar que el gigantesco edificio de la Ciencia de hoy no es tan sólido como parece. Por toda su descompuesta arquitectura aparecen grietas que indican su ruina más o menos próxima. Por eso Millikan, el notable descubridor de los rayos cósmicos, ha podido decir: "Yo me atrevo a predecir que nuestro actual momento, debido a su furor por lo nuevo, con despreocupación de la verdad, será considerado por los hijos de nuestros hijos, al mirar hacia atrás, con mayor sorpresa, por lo extraño y ridículo, que la nuestra ante la credulidad de la Edad Media o la sutileza hipócrita de la época de la reina Victoria".

Con más humildad, afirmo yo, y también con un criterio más exacto de las proporciones del que poseen nuestros sabios del día, que Spencer, el gran filósofo de esa época de la reina Victoria, había fijado ya el límite de nuestros conocimientos y había colocado nuestro entendimiento dentro del círculo de lo incognoscible que nunca nos será dado traspasar.

Así pensaba Garavito, y por eso sinceramente, con un criterio filosófico superior a cuanto he conocido, salió siempre en defensa de la verdad y empleó su sutil po-

der de análisis en señalar los yerros sobre los cuales se asientan las grandes innovaciones científicas de nuestra época. Tal realizó cuando descubrió que el, al parecer, armónico conjunto de la Geometría hiperbólica de Lobatchesky, descansa todo sobre la arbitraria eliminación de un constante de integración, que no se puede eliminar sino yendo contra todas las reglas de la lógica matemática. Así pensaba cuando sostuvo la necesidad filosófica de un espacio y de un tiempo absolutos, creyó en Galileo y en Newton e intentó solucionar muchos de los problemas acarreados por la Física experimental del día, poniéndolos de acuerdo con la Mecánica clásica.

Naturalmente, esta actitud implicaba grandes sacrificios de amor propio, por cuanto al combatir contra las novedades actuales y nadar contra la corriente, no podía pretender celebridad científica alguna. Si él hubiera empleado su inmensa capacidad analítica y su habilidad algorítmica maravillosa para engañar y hacer visos, probablemente habría sorprendido a muchos con hipótesis y teorías no inferiores a las sonadas de los grandes autores contemporáneos. Pero no lo quiso porque su amor a la verdad fue en él superior a cualquier consideración, porque fue sincero y cristianamente humilde y porque su filosofía, a la manera de la de Diógenes, lo hacía despreciar las vanaglorias humanas.

Ya en su lecho de muerte, y dirigiéndose a los legisladores que decretaron la ley de honores a que me referí al principio, pudo decir en la siguiente carta: "Escribo la presente para manifestar a ustedes mi inmensa gratitud por el proyecto de ley que en honor de mi nombre, han iniciado en las Cámaras Legislativas, proyecto precedido de abrumadores elogios. Ni es mi ánimo hacer alarde de falsa modestia al solicitar de ustedes la modificación del proyecto, tanto en lo que se refiere a la erección del busto, como respecto de todo aquello que me considere como mercedor de especial distinción.

"El renombre, los honores, los títulos, etc., son los principales móviles de la ambición humana, muy justos, sin duda, como estímulos de la actividad. La Nación debe pagar con esas distinciones las proezas de sus héroes y los servicios de sus beneméritos hombres de Estado. Pero no en todo género de ocupaciones esta clase de premios da resultados positivos".

"Las gentes de estudio, las que aman la verdad, las que se preocupan por descubrir y comprender las leyes naturales, no deben buscar otra cosa que la verdad misma: investigar la naturaleza para conquistar honores es labor negativa. La misión más dificultosa que toca a los obreros de la Ciencia es, precisamente, la de purgarla de los errores introducidos por aquellos que han buscado un renombre en ella, mediante hipótesis alambicadas y falsas teorías; esto sin contar con que la ambición es una de las principales causas que impiden que los hombres sean amigos entre sí. Esta pasión satánica es el origen casi exclusivo de las desgracias humanas; el insensato deseo de querer ser más que los demás es el pecado original, es la Caja de Pandora, es la maldición que ha caído sobre el hombre".

"Yo poseo convicciones profundas a este respecto. No es, pues, por supuesta modestia que pido a ustedes su priman del proyecto todo aquello que hace aparecer mi nombre como rodeado de una aureola especial. Mi deseo es sólo que se me considere como trabajador que ha sufrido accidente en sus labores oficiales. No por este modo de pensar estoy a ustedes menos agradecido: quiera transfundirles mi espíritu para que se cercioraran de la sinceridad de mis ideas y de mi inmensa gratitud para con ustedes".

Atrás he dicho que Garavito fue tan revolucionario en materias económicas como se mostró conservador para guardar cuidadosamente la ortodoxia matemática del sano razonamiento; porque la nobleza de su corazón y el desprendimiento generoso de que siempre dio muestras, lo habilitaban para asociarse a los dolores humanos y comprender las injusticias del presente, mejor que ninguno. En la dualidad de su temperamento no podía entender que se falsaran los fundamentos de la verdad, ni que se sostuvieran, sin discusión, los pseudo-

principios económicos que permiten que en la abundancia general las gentes se mueran de hambre.

El pensaba que había interés, en muchos casos, en desorientar el criterio de los hombres para obtener prestigio y provecho, y que no lo había en destruir esos viejos principios económicos, que se han elevado a la categoría de leyes científicas, para no perder ese prestigio y ese provecho. Y esto es claro: por cuanto en el sostenimiento de la verdad científica no entra interés creado alguno, en tanto que al sostener el error fundamental del mundo de hoy, se defiende a multitud de intereses creados que mutuamente se ayudan para impedir el establecimiento de la justicia y de la equidad.

Como Garavito despreciaba los honores, las ventajas sociales y el dinero, y murió en la más tremenda pobreza, amaba a los hombres y los compadecía, y como veía en la investigación de la verdad su objetivo único, rechazaba con horror a aquellos que han pretendido obtener honores, ventajas sociales y dinero, falseándola y adulterándola. Por este aspecto podemos considerarlo como filósofo cristiano, al estilo de los primeros científicos que echaron los fundamentos de la gran escuela de filósofos y de sabios que creó la civilización moderna, de que aún nos ufamamos, y que materialmente explotamos en un mundo materialista, de monstruoso egoísmo y cada vez más alejados de la moral.

Naturalmente, ese modo de pensar no podía atraerle partidarios: vivió desconocido y solitario, sin pretender que sus trabajos fueran conocidos. Escribió para él, para satisfacer la imperiosa necesidad que le consumía, de bien y de verdad. Por eso no debemos extrañar que los legisladores que ordenaron la erección de un busto suyo en este Observatorio y dispusieron la publicación de sus trabajos para que sirvieran de textos de enseñanza, no cayeran en la cuenta de que obras inmortales como las suyas, son para que reposen en los anaqueles de las bibliotecas académicas y no para venderse en la plaza pública a los estudiantes.

Para desarrollar esta idea me permito leerlos lo que dice Timæus hablando del sabio colombiano, en mi trabajo "El último diálogo de Platón", que publiqué, no há mucho, en la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: "Admirables palabras éstas, de serenidad filosófica digna de Aristóteles y atribuibles a nuestro maestro Platón, quien supo orientarse por los extraviados y confusos senderos de las discusiones áticas de nuestra Academia, con lógica impecable y sutil. Lástima grande que hubieran sido pronunciadas por un varón oscuro y en un medio de resonancia nula. Parece, al intentar su penetración profunda, que el espíritu que las dictó se hubiera prolongado a través del tiempo y por sobre las generaciones, desde nuestra época de claridad y armonía, hasta los días presentes de tan confusas e intrincadas aspiraciones. Porque, sin duda, ese desconocido filósofo a que te refieres, no buscó, al expresarse así, la popularidad barata que acompaña casi siempre con éxito a los innovadores, sino la verdad sencilla y clara".

La obra de Garavito se puede detallar en la siguiente forma: "Trabajos relacionados con sus actividades en este Observatorio: "El Cometa de 1901"; "Determinación de la latitud del Observatorio de Bogotá", con exposición de un nuevo método astronómico"; "Efeórides del Cometa Halley"; "Exposición del método de Olbers para el cálculo de una órbita cometaria"; "El clima de Bogotá"; "Cálculos completos para la observación del eclipse total de sol del tres de febrero de 1916, visible como tal en Puerto Berrio"; "Plan de trabajos para la primera oficina de longitudes" y "Tablas de la luna, según las ecuaciones del autor, con las correcciones de Delaunay y de Demoiseau".

Trabajos de puro carácter matemático dentro de la Mecánica clásica: "El anemómetro de casquetes hemisféricos"; "Notas sobre balística exterior"; "El equilibrio de los macizos pulverulentos"; "Los números incommensurables"; "Demostración de que la ley newtoniana es general"; "Principios de la Dinámica de los fluidos"; "Elementos de algunas funciones trascendentes enteras"; "Mecánica celeste—El movimiento elíptico y las ecuaciones canónicas de Jacobi".

Trabajos relacionados con su crítica general sobre la Matemática moderna y la Física: "Teoría de la aberración de la luz"; "Nota sobre Óptica matemática"; "La paradoja de la Óptica matemática"; "Teoría de la refracción y de la aberración anual"; "Nota sobre la Dinámica de los electrones"; "Notas sobre las Geometrías planas no euclídeas"; "Nota sobre la fórmula fundamental de la Trigonometría plana no euclídea en la Geometría hiperbólica"; "Fórmulas definitivas para el cálculo del movimiento de la luna, por el método Hill-Brown y con la notación usada por Poincaré".

No puedo ocuparme en esta brevísima exposición sino de algunos de los trabajos de Garavito que tuvieron en mira intervenir en la evolución físico-matemática a que he hecho referencia atrás. En ellas el Director de este Instituto aceptó primeramente que la contradicción ya dicha entre la teoría ondulatoria de la propagación luminosa y ciertos fenómenos, como la aberración y la refracción, constituía un serio escollo para la Mecánica clásica; y así se propuso demostrar que tal contradicción era aparente y atribuible al concepto confuso de Fresnel respecto del plano de la onda. En segundo término demostró que la paradoja propuesta por Hill para afirmar que el fenómeno de la aberración astronómica era incompatible con la teoría ondulatoria de la luz, carecía de sentido si se consideraba el flujo luminoso como flujo de energía, cuya constancia es evidente. En tercer término expuso los errores fundamentales en que incurrieron los físicos que hablaron del arrastre parcial del éter por la atmósfera de la tierra, y así deshizo el experimento de Michelson en sus propios fundamentos y anuló las conclusiones de la experiencia de Fizeau. En cuarto término demostró que el experimento fundamental de Thompson al determinar la velocidad de los electrones en un tubo de Crookes por la deflexión de su trayectoria bajo la acción de un campo magnético y otro eléctrico, no significaba que la masa mecánica de los electrones cambiaba con su velocidad, sino que la acción de estos campos no podía considerarse como continua. Y, finalmente, demostró que el establecimiento de las ecuaciones de Lorentz dependía del éxito con que se demostrara la constancia de la velocidad de la luz en el experimento de Michelson y en otros fenómenos de la propagación lumínica.

Como introducción a su estudio: "Nota sobre Óptica matemática" escribió Garavito: "El movimiento intelectual moderno sigue dos rutas opuestas, en lo que respecta a la Física. La una, la de la Ciencia clásica, continúa en su derrotero y no confiere a la teoría otro papel que el de resumir en unas pocas ecuaciones diferenciales el conjunto de leyes que se refieren al orden de fenómenos que estudia la teoría. A este respecto la Termodinámica no deja qué desear: es el modelo de lo que deben ser las teorías físicas. En la Óptica y en la Electricidad se ha necesitado, desgraciadamente, del auxilio de hipótesis destinadas a guiar el pensamiento en el planteo de las ecuaciones que resumen las leyes que rigen los fenómenos concernientes a esos ramos; pero los verdaderos sabios no ven en tales hipótesis otra cosa que simples metáforas, y sólo confieren valor a las relaciones cuantitativas expresadas en las ecuaciones. La corriente opuesta pretende adivinar el mecanismo íntimo de los fenómenos físicos, a fin de hacer en esta ciencia lo que se realizó en Astronomía con la gravitación; pero si se atiende a que los fenómenos relativos a los movimientos planetarios están al alcance de nuestros sentidos y de nuestros instrumentos, y son infinitamente más sencillos que los que corresponden a la materia "atómica", se comprenderá que el fin perseguido en la Física por la tendencia modernista, es de éxito improbable. No es posible sustraer el estudio de los fenómenos naturales de toda hipótesis pero hay que distinguir entre éstas, las que son naturales de las circunstancias, de las metáforas y de las que corresponden a conceptos más o menos concretos sobre la manera de ser de los hechos que se estudian".

Sobre el confusioñismo pseudocientífico—las ideas de Garavito fueron muy claras y así dice en alguna parte de su "Nota sobre la fórmula fundamental de la Trigonometría plana no euclídea en la Geometría hiperbóli-

ca": "La consecuencia útil que se deduce de los estudios de Sophus Lie es la de que es posible hacer una Geometría esférica de dos dimensiones, tomando por punto de partida el postulado de Riemann; así como también es posible hacer otra Geometría de dos dimensiones fundada sobre el postulado de Lobatchesky, en donde el plano ha sido sustituido por una esfera imaginaria y la recta por un círculo máximo de tal esfera. En estas Geometrías no se ha hecho más que cometer un error de lenguaje, pues se ha llamado recta a una línea que no es recta y plano a una superficie que no es plana. Los nombres siendo convencionales los ratiocinios quedan correctos y no es posible hallar contradicción. Pero si los nombres son convenciones del lenguaje, no sucede lo mismo con las ideas. Las figuras geométricas son imágenes impuestas a nuestro entendimiento independientemente de toda definición particular. Las ideas de línea recta, plano, círculo, etc., podríamos decir que son "innatas" al hablar en el lenguaje cartesiano, o "atávicas" si se admite la psicología positivista; pero de ninguna manera se les puede considerar como convenciones".

Semejante ratiocinio, agregó yo, empleado por Garavito para rebatir algunos conceptos emitidos por Poincaré, en su libro "La Ciencia y la hipótesis", podría igualmente emplearse para objetar a las ideas relativistas sobre el tiempo y el espacio, que son ideas innatas o intuitivas nuestras y que no pueden cambiar aun cuando se atribuya al tiempo la cualidad de ser una cuarta dimensión del espacio.

Indefinidamente me pudiera extender sobre estos puntos, pues para juzgar de las concepciones de Garavito y de su formidable poder analítico que luce insuperablemente en las "Ecuaciones finales del movimiento de la luna", que aún están inéditas y que pronto verán la luz en la Revista de Ciencias, se necesita escribir un libro. En una exposición limitadísima como ésta, que ya debe teneros fastidiados en grado sumo, ello es imposible. Ese libro está reservado para quien, con muchas más capacidades que las mías, se decida a hacer conocer mejor a Garavito en el mundo científico.

Por ahora yo me contento con ir publicando los diversos trabajos de mi sabio antecesor, en tal Revista, que circula con elogio por la mayor parte de los centros científicos de Europa y América, acompañándolos con explicaciones y anotaciones de mi propia cosecha y que carecen enteramente de valor científico.

Esto último no me importa mucho pues mi sincero deseo, mientras se publican completas las obras de Garavito, no como texto de enseñanza, sino como documentos científicos de primer orden, es que sus escritos reposen en los centros cultos en espera de que llegue la hora prevista por Millikan, cuyo concepto expuesto atrás, me permito repetir para darle mayor fuerza: "Yo me atrevo a predecir, dice él, que nuestro actual momento, debido a su furor por lo nuevo, con despreocupación de la verdad, será considerado por los hijos de nuestros hijos al mirar hacia atrás, con mayor sorpresa, por lo extraño y ridículo, que lo hace la nuestra ante la credulidad de la Edad Media".

Cuando llegue la hora en que así se piense, los lectores inadvertidos que se encuentren con los escritos de nuestro compatriota, sentirán pasmo ante lo acertado de sus puntos de vista, y sabrán comprenderlo y admirarlo.

Tengo fe en que esa hora llegue algún día, más o menos tarde, porque Millikan es uno de los más grandes científicos de esta época, pertenece al grupo de físicos que brega por desembarazarse del confusioñismo reinante y conoce a muchos que ya empiezan a dudar de una Ciencia que vive de la hipótesis, arrastrándose tras de los hechos y sin lograr captarlos dentro de un examen reflexivo de conciencia.

Mientras tanto la memoria de Garavito puede seguir en el olvido, ya que su espíritu inmortal no necesita de bustos ni de honores, como los que tardamente le estamos tributando ahora.

Jorge Alvarez Lleras

## EL GENERAL MIRANDA Y LA CIENCIA EN LOS PAISES ESCANDINAVOS

Poseedor de una vasta cultura adquirida a costa de incesantes estudios y viajes bien aprovechados, el General Don Francisco Miranda, a quien la Historia ha discernido el justo título de "El Precursor", cultivaba casi todos los ramos del saber humano.

La lectura de sus diarios y anotaciones de sus viajes nos lo da a conocer tal cual era, es decir como un enciclopedista. Si bien es verdad que la publicación del archivo del General hecho por el Gobierno de Venezuela, tal como aparece en los originales, guarda todo el encanto de lo añejo, no es menos cierto que su lectura no está al alcance de todos, ya que en ella se emplearon el español, el italiano, el francés, el inglés, el alemán, el holandés y hasta el latín, usándose allí modismos difíciles de comprender y gran cantidad de abreviaturas que convierten en verdaderos jeroglíficos esas narraciones para aquellos que no tengan la experiencia de interpretarlas.

Otro de los inconvenientes que tiene la citada publicación es que para darse cuenta cabal de un suceso necesita el lector consultar varios tomos ya que, clasificados los documentos por secciones, se hallan dispersos y, por lo tanto, sin coordinación los unos con los otros; pero si metódicamente se buscan esos documentos, encajan perfectamente en el lugar preciso, esclareciendo y completando ideas al parecer trunca.

De tan copiosa documentación me he propuesto entresacar lo referente a las Ciencias exactas, físicas y naturales relatado durante su viaje por los países escandinavos. En tales relatos he tenido la sorpresa de poder leer algunos párrafos sobre el Doctor José Celestino Mutis, Director de la Expedición Botánica en el Virreinato de la Nueva Granada y sobre Don Juan José D'Elhuyart, el célebre mineralogista, enviado por la Corona para establecer métodos modernos en el laboreo de las minas de plata de Mariquita.

Terminada su permanencia en Rusia, se dispone Miranda para su viaje a Suecia.

Pocos días antes de su salida de Petersburgo llega en misión de su Soberano para felicitar a la Emperatriz Catalina II, el Barón de Cederstrom, Gran Maestro de la Corte de Suecia, juntamente con su séquito. Este fue recibido por la Soberana en presencia de Miranda, el 18 de julio de 1787, en el palacio de Zarsko-Zelo.

En ese día Miranda conoce también al sueco Barón de Sprengporten, Chambelán de S. M. la Emperatriz y Mayor General del ejército ruso, con el cual se hace amigo.

El 4 de septiembre de 1787 leemos en su diario: "Sprengporten me ha hecho un *memorandum* de la Suecia para mi uso. Hé aquí algunos trozos de éste".

"Tiempo es ya que le haga conocer a nuestros sabios. Ya no se encuentran en Suecia un Linneo, un Bergman, un Klingestierna, ya no existen esos espíritus luminosos; sin embargo todavía hay personas interesantes, instruidas y aun sabias; hay que conocerlas".

"Irás usted a buscar los otros a Upsala, antigua residencia de los Reyes de Suecia, a siete leguas de Estocolmo, hoy en día el asiento de los sabios. Usted encontrará al señor Mallet profesor de Matemáticas, al señor Nelanderheim de Astronomía y al señor Afzelius de Química".

Por lo transcrito vemos cómo reunía cuidadosamente Miranda toda clase de informaciones antes de emprender un viaje. Además solía siempre provisto de numerosas cartas de presentación y recomendación para las más destacadas e influyentes personalidades de la región que visitaba. Esto, unido a su don de gentes, apostura marcial y vasta instrucción, le proporcionaba la amistad de todos cuantos lo conocieron. Al través de sus relatos vemos desfilar a los reyes de Europa, príncipes y nobles

que le brindaron su amistad, lo mismo que a sabios, políticos, artistas o simples burgueses.

A las seis de la mañana del martes 18 de septiembre de 1787 se hace a la vela en el puerto ruso de Cronstadt la goleta sueca "Ana Carlota" comandada por su capitán Hans Heuk (o Lans Leuk), llevando a bordo al "Precursor", el cual se entretiene por la noche leyendo "El Diablo Cojuelo" de Vélez de Guevara.

Hecha la travesía del Golfo de Finlandia, el viernes 21 del mismo mes llega a Estocolmo, a las diez de la noche.

Al día siguiente sale de paseo, visitando entre otros edificios la Iglesia de San Nicolás donde "se celebra la coronación de los Reyes de Suecia". En ella se ve una pintura que le llama la atención: "Nos enseñaron un mal cuadro que hai allí para perpetuidad de un *milagro*, en anverso visto 3 soles a un tiempo, aquí en Stokholm..." "En que estado estaba entonces la astronomía..."

Antes de retirarse a su casa pasa por la calle de la Reina.... "En su remate se vé el observatorio en un montesuelo bien elevado, y dominante bien situado".

Visita a Upsala el lunes 24, donde al llegar a las cinco de la tarde.... "fuimos a buscar a los Profesores Afzelius, de Chemical, y Tumberg de Hist<sup>na</sup> nat<sup>l</sup> p<sup>l</sup> quienes traíamos cartas, mas no estaban en la Ciudad".

C. P. Thunberg (1743-1829), discípulo de Linneo, fue uno de los botánicos más importantes de su generación. En calidad de médico se embarcó en un buque de la Compañía Holandesa de las Indias Orientales, residió por varios años en el Cabo, Java y en el Japón. Fruto de sus estudios y observaciones fueron: su "Viaje al Japón por el Cabo de Buena Esperanza, islas de la Sonda etc.", traducido al francés por Langley y Lamarek en 1796, del original publicado en Upsala de 1788 a 1793; la *Flora Japonica* (Leipzig 1784) y los *Icones Plantarum Japonicarum* (Upsala 1794-1805).

El 25 continúa su peregrinación y anota en su diario: "Luego pasamos el río Sala que atraviesa la Ciudad, y fuimos al Jardín Botánico en que hai mas de 5.000 plantas, y en medio de ellas la Cath<sup>l</sup> (sic por cátedra) del profesor, todo dirigido p<sup>r</sup> Lineus, cuya casa está contigua —hai a mas de otros animales vivos un *Cassugari* y un *Abestruz*, que murieron hace poco aquí".

Se informa de que hay 28 profesores a los cuales se les paga 555 rixdalers (un rixdaler iguala aproximadamente a un peso oro) por año y de los cuales a tres se les da alojamiento. Los estudiantes son 600 y las rentas globales de 25 a 30.000 rixdalers.

Lee entonces Miranda la obra "*Memoires pour servir a la connaissance des affaires politiques et économiques du Royaume de Suede jusqu'a l'an 1775*" cuyo autor es el señor Cantzeler (sic Cautzier) Enviado de Saxe. Al visitar el miércoles 26 las forjeras de la casa Pell y Grill, en la población de Esterby, comprueba la exactitud de las descripciones de esta obra.

Por la tarde regresa a Upsala pasando por la vieja ciudad del mismo nombre. "De buelta pasamos p<sup>r</sup> Casa del Profesor Tumberg que ha viajado por el Japon & y con mucha civilidad nos dijo que avia dado sus oras (sic por órdenes) para que se nos enseñase en Upsala su gabinet, pues sentia no podernos acompañar & y parece hombre amabilísimo".

En el diario del 27 se lee: "Salimos a las 8 al gabinet de Tumberg en que estuvimos hasta las 6 admirando las curiosidades que este celebre naturalista ha traído del Japon, de la China &..." Hace luego varias observaciones sobre ellas y agrega: "El resto del gabinet no es numeroso, más las piezas estan dispuestas con gusto... y quando se considera sobre todo que aquel es el Lugar y sitio mismo en que el celebre Lineo pocos años hace dió Sistema a esta Ciencia clasificando sus ramos distintos, uno se llena de respeto y admiración p<sup>r</sup> el sitio".

Especialmente se dedica entonces a visitar las minas de distintos metales y, a pesar de las dificultades y pe-

ligros que se presentan en ellas, no tiene inconveniente en vestirse de minero y bajar a los más profundos socavones.

El 28 por la noche llega a Fahlum, y al día siguiente, acompañado por los señores J. y C. Ghan y por el ingeniero señor Bergstrom, va a visitar las minas de cobre.

"En un libro en que los extranjeros escriben su nombre (\*) noté tres Españoles — Luyarte — el Conde de Peñafloreda, cuyo padre instituyó la Sociedad de los Amigos del Pais en Viscaya (y su gobernador Cluvier lo asesinó al llegar a España p<sup>r</sup> no dar cuenta a su padre del dinero gastado en el viaje) y del caballero Corral".

Digno de todo elogio es el esfuerzo realizado por la Sociedad Vascongada, la cual, en 1777, creaba en Vergara un Real Seminario patriótico dedicado no solamente a la enseñanza de la Física, de la Química y de la Mineralogía, sino también a la investigación.

Al servicio de esta Institución fue a España el gran químico francés, José Luis Proust, autor de la ley que lleva su nombre. Así mismo regentó en Vergara la cátedra de Química su compatriota Francisco Chavaneu, célebre por sus trabajos sobre el platino, que publicó en los *Extractos de las Juntas Generales*, especie de Anales de la Sociedad.

Para completar los conocimientos de sus afiliados y alumnos la Sociedad enviaba al extranjero a jóvenes amantes del estudio y capacitados para la Química.

El primero de éstos fue don Ramón Munive y Arizaga (1751-1774). Aunque primogénito del Conde de Peñafloreda sufragó ésta los gastos que le ocasionó un largo viaje suyo por casi toda Europa. En Francia asistió al curso de Rouelle; en Suecia, al de Engerston, discípulo de Constedt, y en Alemania a la Escuela de Minas de Freiberg. Desde estas naciones enviaba notas propias y las obras que creía de más interés, tales como el *Curso Químico de Rouelle*, seguramente por él redactado; la traducción española del *Ensayo de Mineralogía, de Constedt* y el *Método Docimástico* de ese autor publicado por Engerston. Aunque muy joven, fue admitido en la Academia de Ciencias de Estocolmo. Pero desgraciadamente, murió un poco después de su regreso a España; contaba veintitrés años y, según fue informado Miranda, lo asesinó su criado.

Don José Celestino Mutis a tiempo de partir para América estaba designado para emprender uno de estos viajes.

Los hermanos D'Elhuyart hacían parte de esta Sociedad.

El Caballero Corral desempeñaba, a tiempo del viaje de Miranda, el puesto de Embajador de España ante la Corte de Suecia.

Más tarde, el 14 de noviembre, al visitar al señor Heltzer en la población minera de Konsberg, escribe este: "Me hablaron y Preguntaron por Luyarte que me dixerón avia estado aquí algun tiempo, y que no avia hido a la mina de cobre sino solam<sup>te</sup> a la de Cobalt".

Por último, en Copenhague, el 12 de febrero de 1788, trae lo siguiente en su diario: "Me fui a hacer una visita al Gobernador Brown.... allí avia compañía y entre ella al Capellán de España que es un Biscaino rematado, ablando mui mal el francés, y hace 12 años que está p<sup>r</sup> aquí entre Stockholm y Copenhague.... me informo como Luyarte era de Bergara en biscaya, y que según noticias avia sido enviado a nuestra America con el empleo de *soto-intendente de minas*; que es mucho, según nuestro modo de hacer!...."

El 14 visita al profesor Engerston "para vér el curioso gabinet de historia natural de dho Propietario que es hombre inteligente en este ramo; y donde observamos pedazos sumam<sup>te</sup> instructivos particularm<sup>te</sup> en *mineralogía*.... vi el mas bello amianto — y huesos

(\*) Nota de Miranda. "Cual costumbre es general en esta país, y se ven cosas curiosas en ello; pues muchos se dan el otro de gran importancia, y otros meritas Poeta, erudición, &c...."

humanos petrificados de los que se encuentran en la montaña de Gibraltar — colección completa de los *Marmoles de España* &c &c...."

El Barón de Cederstrom, a quien, como vimos, conoció en Rusia, lo invita para visitar el Museo de Medallas en Drotningholm, donde fue presentado por éste el 17 de octubre, al Rey de Suecia Gustavo III.

La conversación versó sobre "la ignorancia en que teníamos los trabajos de las minas, y que el rey de España (sic por España) le avia pedido mineros, que se hivan a embiar, pues aunque el Pueblo aquí temia que fuesen para hacer hierro, él les avia quietado, persuadiendoles que no era sino para las minas de oro y plata — Me preguntó que me parecia este Pais — y hablamos de la *Dalicarta*, de sus minas, bienestar del Pueblo, su espíritu &c.... y me decia que hablaban una  *Lengua* que él apenas entendia algunas palabras — mas que unos Asturianos que vinieron aquí con caballos que el Rey de España le regaló se entendian mui bien con ellos.... lo que prueba que los *Pueblos godos* que dominaron la España, eran sin duda de este paraje...."

El 23 estuvo en compañía del profesor Engerstrom. "Fuimos a la Academia (de Ciencias) y en la antesala observamos varios retratos en busto, el del celebre Linneo entre ellos — luego pasamos con el Profesor Wilker a la Biblioteca que está muy bien cuidada y ordenada; entre los Libros examinamos uno que contiene Laminas de Todas las *embarcaciones* que se usan en China; mui bien pintado p<sup>r</sup> ellos — otro de *Arboles* — otro de *Pezes* — otro de *Aves* &c — Vimos igualmente la *Flores-Rusica* de Petersburg — La obra de Bloch, judío de Berlin, sobre *Pezes* (mui conocido que me enseñó los viperos en natura) 2v<sup>as</sup> 4<sup>as</sup> —... Dho Profesor de Física Experimental Wilker que se juzga el mas sabio de dha Academia, nos hizo el experimento del modo como se forma la *Tromba* y *Turbillonos* poniendo agua en un vaso que tiene un agujero en el fondo, y si el Líquido tiene movim<sup>to</sup> de rotación y se abre el agujero, forma como un embudo y comienza a basiar todo el agua de dho vaso, sacando primero la que esta arriba, y así hasta la ultima gota con violenta atracción acia el *vortex*; y así es como está formado Caribdis, &c.... Si un cuerpo ligero se suspende en el medio lo mantiene allí — mas si es pesado, como una bala supongo, lo repulsa fuera a los lados.... curiosísimo experimento.... Luego subimos a la sala de *Asamblea* de la Acad<sup>l</sup> que es muy desente y solo hai en ella el *Busto* en marmol de su fundador Conde de Huepken, que aun está vivo — Luego al Gabinet de historia natural, en que solo hai de raro un joven *hipopotamo*."

"Después subimos a su Laboratorio en que nos enseñó un Globo con la descubierta de los *Polos magnéticos*: que son dos a una cierta distancia de los del mundo.... y casi tiene la perfeccionado su Sistema, que no puede menos que producir suma utilidad a la Navegacion &c.... así mismo un *Anemometro* para medir la fuerza del viento p<sup>r</sup> el *mercurio* que sube en un tubo como el *termometro* bien ingenioso — Un cuadrante de inclinación p<sup>r</sup> medio de una *aguja* de acero vertical — Y nos hizo un otro experimento sumam<sup>te</sup> interesante, para manifestar las fuerzas *centrifugas*, que una caseta redonda de cristal en que se ponen diferentes líquidos, como *agua*, *aceite*, *mercurio* y *aire* que estan mezclados.... luego p<sup>r</sup> una rueda se le dá un violento movimiento de rotación y se ve claram<sup>te</sup> como las diversas substancias se separan formando roscas concentricas, el *aire* en medio, y así en seguida los cuerpos mas ligeros acia el centro; experiencia sumam<sup>te</sup> interesante...."

Hé aquí lo que anota el 30 de octubre: "Escribiendo como un perro — el buen M<sup>r</sup> Gustavo D'Engerstrom, *Conseiller des Mines* me ha traído la ruta detallada de mi viaje, con cartas & ... y dexandome su di-

rección, por si gustase escribirle, de cualquier parte, hombre bonísimo y amigo de servir...."

"Fuimos al observatorio los 3 para observar algunos astros desde esta Latitud — allí encontramos a nuestro Profesor Nicandre su Director que justamente estaba empeñado en la observación de la *emersion* del 3º Satélite de Júpiter, que vimos ejecutarse á las 9 y 40 minutos poco más o menos, pues al momento de la observación el cielo se cubrió de repente todo y con la prontitud se aclaró inmediatamente...vaya que no he visto en mi vida mutaciones semejantes en tan poco tiempo —vimos Saturno con sus anillos: y Marte que parece de fuego — La luna con sus montañas &c...."

"El 8 de noviembre pasamos la *Adwara* o *Jull* de la frontera en que si nó con la adición del gov' de Carlstad, no me dexan pasar.... un poco mas adelante ¼ de legua se vé la Línea de demarcación cortada como una calle en la foresta y quemados los arboles cortados... y así entramos en Noruega.... y ¼ mil (sic por milla) mas adelante llegamos al Lugar de *Magnor* primero de Noruega...."

Visita luego varias ciudades de ese país y en las minas de Kongsberg, como ya hemos visto, le preguntan por *Lularta*.

La información dada a Miranda parece errada toda vez que los biógrafos de don Juan José de Lhuyart (apellido que se transformó primero en D'Elhuyart y después en D'Eluyar) dicen que nació, como su hermano don Fausto, en Logroño, aquél en 1754 y éste al año siguiente, siendo hijos de don Juan de Lhuyart natural de Aspaven, en la Vizcaya francesa, y de doña Ursula Lubice, oriunda de San Juan de Luz en la misma comarca. Ambos asistieron a la escuela de Freiberg y recorrieron en viaje científico a Sajonia, Suecia, Noruega e Inglaterra. En 1783 aislaron el *wolframio*, que así debe llamarse y no *tungsteno*, por haberlo descubierto dichos hermanos en el mineral conocido por *wolfram*, nombre éste que sus descubridores aplicaron al nuevo metal.

En el estudio de don Vicente Restrepo sobre *Minas de Oro y Plata de Colombia*, en la página 284, hay una nota que dice: "En la Biblioteca Nacional se hallan entre los manuscritos originales de la Biblioteca Finada, los 'Apuntes hechos por don Juan José D'Eluyar en el curso de Química particular que siguió en el año de 1782 en la Universidad de Upsala, en Suecia, con el profesor Mr. Bergmann, sobre los nuevos descubrimientos en dicha ciencia'. Están escritos en francés, con mucho orden y limpieza".

Torbern Olof Bergmann (1735-1784) nació en Catherineberg y cultivó con igual amor todas las ramas de la Ciencia. En 1758 era profesor de Historia Natural, en 1761 de Matemáticas y desde 1767 se dedicó a la cátedra de Química y Mineralogía basándola en la composición química de los cuerpos. Bajo el nombre de ácido sacárico descubrió en 1776 por la acción del ácido nítrico sobre el azúcar, el ácido que Scheele encontró en 1784 en la acedera (ácido oxálico). Es a Bergmann a quien se debe la importancia que tomó en Mineralogía el soplete, convirtiéndose este instrumento entre sus manos en un precioso auxiliar para reconocer partículas metálicas muy pequeñas. Sobre este tema escribió su obra en latín *Commento de tubo ferruminatorio ejusdemque uso in explorandis corporibus processum mineralibus*. Muy notables son sus trabajos sobre el ácido carbónico. Su memoria sobre las *atracciones electivas* asombró al mundo científico, encontrándose en ella importantes observaciones sobre la *afinidad química* que se manifiesta en los fenómenos de composición y descomposición.

Sus numerosas e importantes observaciones fueron reunidas y publicadas con el título de *Opuscula Physica et Chimica*, en cinco volúmenes (1779-1788).

Con los adelantos de la Química los "Apuntes" de don Juan José seguramente carecen hoy de interés prácti-

co, pero si vale la pena de que se publiquen por su interés histórico-científico. Pueda ser que esta breve nota despierte el interés de los amantes de esta ciencia para que acometan la obra.

Incansable, aprovecha Miranda todos los minutos del día visitando palacios, museos, hospitales y todo cuanto hay de interesante en los lugares por donde pasa. Por la noche va a los teatros, conciertos, conferencias y por fin, antes de acostarse, dedica un buen rato a escribir su diario.

El 13 de octubre: "como asia tiempo claro fuimos a ver el Observatorio, con su Director el Profesor Nicandre que encontramos al entrar en la plaza de la Casa de Nobles, y nos ofreció acompañarnos a verlo — este edificio de muy graciosa proporción, está situado a la extremidad de la calle de la Reyna, en un montículo aislado (sic por aislado) junto a la *Loma del Rey* y en una altura que llaman *Generals-Baske* (porque allí fueron decapitados los Generales *Levenhoup* y *Budenbrock*, después de la última guerra con Rusia), tiene en los apartamentos bajos, una *meridiana en Fibots* y antejo — y varios instrumentos de observación Ingleses, con una buena pequeña biblioteca astronómica; y algunos bustos y retratos de Ylustres mathematicos: *Newton*, *Leibnitz*, *Descartes* &c.... a la vista — subimos a la pequeña galería superior, que crelamos nos daría hermoso prospecto (sic por vista), ó sus cercanías, más no hai tal cosa; y solo descubrimos bien el horizonte...." "Venimos a Casa y notando una hermosísima *aurora boreal roxa*, entramos a tomar *The*, para hir después a verla desde el observatorio más en un instante se cubrió todo el cielo de Nubes...."

Al salir por la mañana de su visita al Observatorio entra a la iglesia de *Adolpho-Frederik* y allí ve: "un monumento en *Bronce* que figura un glovo y un genio alado que con una antorcha en la mano levanta una cortina y el busto de *Descartes* en medalla ensima con la siguiente inscripción:

GUSTAVUS P. R. haer: R. S.  
RENATO CARTESIO  
nat. in Galia MDXCVI  
mort. in Suecia MDCL  
monumentum erexit  
MDCCLXX

hechos ambos p' el celebre Mr *Sergel* — ni una ni otra composición son de mi gusto; mas el genio es una figura excelente...."

De regreso a Suecia, al llegar el 19 a la población de Wick anota: "O quan hermosos paresen en este Emisferio los *Planetas* (*Marte* particularm<sup>te</sup>) y estrellas, en una Noche clara — la estrella Polar del norte parece justam<sup>te</sup> sobre nuestro *Zenit*, y en esta Contemplacion me divierto mucho por las noches quando el tiempo está claro".

El 30 de noviembre cuenta: "Marchamos para Gothambourg donde llegamos a las 8 (p.m.) — nos aguardava en casa de m<sup>r</sup> Hall el B<sup>o</sup> Patrick Alstromer...."

Vuelve a encontrarse Miranda el 2 de diciembre en casa de los Hall con el Barón, quien "me acompañó hasta casa y subió a mi cuarto el B<sup>o</sup> Patrick Alstromer que me dio una carta para su hermano Claudio".

Al día siguiente acompañado de la familia Hall llega a las 5 p.m. a Gassevalholm, casa de campo del Barón Claudio Alstromer, cerca a Kongsbacka. "Nos recibió, dice, este sabio con el mayor agrado y cavalleria — y así mismo su *muger* que es persona amabilísima" "io converse con el B<sup>o</sup> que aunque impedido de pies y manos sin poderse menear de una silla, es sujeto alegre y muy sociable — me hablo mucho de España casi maior parte avia corrido por los años de 60, en averiguación de la historia natural &c...." Cinco días permanece Miranda disfrutando la hospitalidad de tan ilustre personaje.

Jonas Alstroem, jefe de esta familia sueca, nació en 1685 y murió el 2 de junio de 1761. Habiendo residido en Inglaterra hizo transportar a Suecia en 1715 treinta ovejas inglesas y en 1723 gran cantidad de obreros y maquinarias. Dotó a su país de industrias nuevas, cuya cuna fue la aldea de Alingsas, su patria. Treinta años después, en 1754, Suecia contaba con 14.000 personas dedicadas a la industria de la lana. Alstroem implantó también en Suecia el cultivo del tabaco y de las papas. Fue uno de los fundadores de la Academia de Ciencias de Suecia. Ennoblecido, cambió su apellido por el de Alstromer. De sus cuatro hijos, el uno Patrick, muerto en 1804, fundó en 1771 la Academia de Música; Claudio y Juan muertos en 1794 y 1786, respectivamente, se distinguieron en las ciencias y en Economía Política.

Sigamos paso a paso a Miranda en su visita.

Diciembre 4 — "A las 9 tomamos The juntos todos y después las Damas y el mismo Barón me condujeron al gabinet de *Conchas* é *insectos* que es muy buena colección — varias curiosidades de *Othahity* y nueva *Olanda* &c.... y una Librería de 10,000 vol' en que la parte de historia *Natural*, *Animales* pintados en sus colores naturales &c. es riquísima y completa...."

Diciembre 5 — "A las 9 almorzar y después a vér una muy buena Colección de *Minerales*, en que un pedazo de hierro de ocre cristalizado embiado por el B<sup>o</sup> de *Born* en Viena, es cosa curiosa — Varios *quadrupedos* y *aves*; y sobre todo una Colección de mas de 13,000 plantas sumam<sup>te</sup> curiosas .... nos ha ocupado toda la mañana, hasta las 2 que nos fuimos a vestir para Comer...."

Diciembre 6 — "La mañana la he pasado escribiendo este Diario, y el B<sup>o</sup> C *Alstromer* me ha hecho presente de su *Retrato* Gravado (Aparece publicado en el Archivo, Tomo III pág 91. Tiene la siguiente inscripción: "Bar Olass Alströmer, Cancellie Rad Och at Kongl Commendeur Vasa Orden"), y el Doct. Dahl da una disertación sobre la historia natural...."

Diciembre 7 — "Después del The hemos tenido larga conversacion Política y Literaria — y el Barón me enseñó una Carta de un Medico Americano de Santa Fé de Bogotá llamado D *Josel Celestino Mutis*, escrita el año de 1767, en dhe Ciudad, en que este le hace la descripción del *Mapurite* y su hediondo *Licór* .... en que se anuncia ser un hombre laborioso, é instruido en la historia natural — El Doct Dahl me ha favorecido con la adjunta lista de varios *Pezcados* que se cogen sobre las Costas de *Gothambourg*, que forman como se vé el numero de 99 calidades distintas — me hizo ver el B<sup>o</sup> tamb<sup>n</sup> un Libro publicado por *Linneo* de los Países españoles de America &c — escrito p' P. *Loeffling* sueco — y vi igualmente la Colección de *Aves* gravada en 3 v<sup>o</sup> l<sup>o</sup> *Sparman* a Stockholm que es cosa hermosísima"

En el tomo VII del Archivo, página 212, hay la siguiente anotación de Miranda:

"Petri *Loeffling* — S R M<sup>is</sup> (Mutis): hispan: Botanic: iter hispanicum — on voyage aux Pais espagnols en Europe et Amerique, Pendant les années 1751 — Jusque á 1756 — avec description et observation botanique. Publié par Charles Linnæus — a Stockholm 1758. Dedicado al rey de España por el mismo Linnæus — 1 — 8<sup>o</sup>".

Recordaré que el Gobierno Español invitó a Linneo para que se trasladara a la Península para que enseñara Botánica. El ofrecimiento no fue aceptado por el profesor de la Universidad de Upsala, pero recomendó al Embajador Español a su discípulo predilecto Pedro Loeffling, oriundo de Tollforsbrudh, donde había nacido en 1729, y graduado en Estocolmo con la tesis "De Gemmis Arborum".

Instruido para que estudiara la Flora española visitó Loeffling a Portugal en 1751, residió dos años en Madrid donde estudió 1,400 plantas; pasó luego a la Nue-

va Andalucía (Guayana y Venezuela) en 1754, donde murió en 1755. Escribió la obra "Iter Hispanicum" que dejó inédita y que publicó Linneo en 1758. Este libro escrito en sueco fue traducido al alemán, al inglés y al español.

El 8 de diciembre a las 11 ½ de la mañana sale Miranda de la residencia del Barón para continuar su viaje. Hemos leído en el Archivo la correspondencia cruzada entre el ilustre venezolano y los Alstromer, la que demuestra el interés y amistad que los unió.

Después de haber visitado a Cristiania y otras poblaciones que encuentra en su camino, observando siempre todo lo que tiene algún interés llega a Carlscrona el 12, donde se detiene por algunos días.

El 19 está en Lund y de allí escribe: "Embie mi carta que me dio el Dr. *Dahl*, al Profesor *Jean Retzius* (en hist' nat<sup>l</sup>)...." "luego vino dhc Savio con quien seguí mi Paseo literario — primo a su Casa donde observé una Colección de *Conchas*, *minerales* — *Floras* — *Petrificaciones* (entre estas un pedazo sumam<sup>te</sup> interesante del monte *Bolca* cerca de *Verona* y contiene un pescado entero, entre *gisto Calcarea*, todo perfectam<sup>te</sup> petrificado) &c.... Bastante numeroso y en buen orden". "Luego al Jardín botánico que está muy bien dispuesto, y entretenido. Pasamos p' la Yglesia cuyo exterior es gótico malo y bien antiguo. Luego fuimos á hacer una visita al obispo *Ulf Celsius* hombre venerable de 71 años que me recibió con suma civilidad y hablamos Literatura, &c...." "Dhc Profesor me abló del D<sup>r</sup> *Mutis* de Sta Fé, y es increíble el deseo que estas gentes tienen de un correspond<sup>te</sup> en nuestra America, para historia natural .... O quantum haec Niove.... en fin contentisimo de mi Yncursion Academica y Literaria vine á Casa para escribir este memorandum...."

Olaus Celsius poliglota sueco, nació en 1716, murió en 1794. Profesor de Historia en Upsala, Arzobispo de Lund, miembro de la Academia Sueca, fundó el primer periódico literario en su país y publicó varias obras, entre ellas: "Histoire ecclesiastique de Suede", 1767; "Histoire de Gustave I<sup>er</sup>", 1746-53, 2 vol. e "Histoire d' Eric XIV", 1744. Celsius tradujo varios capítulos de Homero y de Virgilio. Sus versos latinos son superiores a sus poesías suecas.

Pertenecía este ilustre eclesiástico a la familia sueca que dio hombres tan distinguidos como el teólogo y orientalista de mismo nombre, protector del gran Linneo, a quien ayudó de modo eficaz nombrándolo su ayudante cuando escribía su obra "*Hierobotanicon, sive de Plantis Sanctis Scripturas dissertationes breves*".—Upsala, 1745-47, 2 vol-in 8<sup>o</sup> — y Andrés, astrónomo, fundador del Observatorio de Upsala, el cual determinó la altura del polo, estudió la teoría de los satélites de Júpiter y fue el primero en dividir en partes centesimales la escala termométrica.

Por carta del doctor José Celestino Mutis a don Juan José D'Elhuyart fechada en Mariquita el 30 de agosto de 1875 y reproducida en facsimil en el número seis de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales — Bogotá — sabemos que acababa de recibir el diploma de la Academia de Estocolmo por elección que se le había hecho el 17 de noviembre de 1784. Este documento estaba autenticado por el Secretario de esa Institución, Wilker, a quien hemos visto haciendo demostraciones de Física a Miranda. Por esa carta nos enteramos también de la correspondencia que sostenía con otro conocido de Miranda, el Profesor Thunberg.

Bien valdría la pena, ahora que nos estamos preocupando por la obra de Mutis, que se consultaran los archivos de los sabios escandinavos con los cuales sostuvo correspondencia, tales como Linneo, Alstromer, Wilker, Thunberg etc. para que se publiquen los informes enviados desde este ignoto país por nuestro gran científico y que de seguro en ellos se deben conservar.

Pastor Restrepo



## DON IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA

El señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, señor Alvarez Lleras, me ha hecho el para mí señalado honor de pedirme una nota biográfica sobre don Ignacio Bolívar y Urrutia, poniendo en evidencia la significación que tuvo, para nosotros los españoles del siglo pasado, la actuación de este eminente profesor. Su obra comenzó a desarrollarse con el último cuarto del siglo XIX, quizás en el momento en que nuestra personalidad científica pasaba por un mínimo de valor y estimación. En primer lugar, debió comenzar rectificando el concepto que debe tenerse del hombre de ciencia, que por aquella época no pasaba de ser, en nuestro país, un simple reflector de los conocimientos adquiridos por sus coetáneos, y no un escudriñador directo de las leyes fundamentales de la naturaleza hasta ponerlas en evidencia. En tal camino, la obra personal del señor Bolívar como entomólogo, mereció ser clasificada como de primer orden, y a su opinión y autoridad se acudía de todos los centros europeos reconociendo su valer indiscutible e indiscutido, para gloria del nombre nacional. No cabe en los límites de este artículo, ni corresponde a nuestro conocimiento, el análisis detallado de cuantos géneros y especies de Artrópodos han debido su justo conocimiento a nuestro insigne naturalista. Baste enviar al lector curioso al artículo que a este fin escribió uno de sus discípulos más aventajados (Don Enrique Rioja), en el número correspondiente al mes de enero del año en curso de la Revista "Ciencia", publicado con motivo de su muerte.

Recordemos que en el brillante período para la cultura española en que rigieron sus destinos los hombres de Carlos III, se tuvo el acierto de crear algunos importantes establecimientos científicos, entre ellos el Museo de Historia Natural y el Jardín Botánico, destinados a una exposición permanente de los productos naturales de todas las regiones comprendidas en los dominios de España, en los cuales todavía no se ponía el sol. Al Museo se dedicó una parte considerable de uno de los edificios construidos por aquella época en la calle de Alcalá y que se destinó conjuntamente a las Bellas Artes y al referido Museo, mientras al Jardín Botánico se dedicó una importante parcela que todavía ocupa en el actual Paseo del Prado. Menos afortunado el Museo de Ciencias Naturales, fue desahuciado de sus dominios y mandado trasladar rápidamente al Palacio de Museos y Bibliotecas, que acababa de levantarse en el Paseo de Recoletos, edificio de poca construcción, sin las más elementales condiciones para lo que se le destinaba, demostrando que ni quien dictó la orden, ni sus consejeros tenían la más remota idea de lo que es un museo moderno.

Felizmente en esos días, que coincidieron con los últimos del siglo XIX, y alboros del XX, don Ignacio Bolívar, que alcanzaba por entonces su máximo prestigio y autoridad, fue encargado de la Dirección del establecimiento, y comenzó a dedicarle el gran interés de que ha dado muestras hasta sus últimos días. Y fue suerte mayor que coincidiera también con el momento en que nació la más gloriosa institución de la administración pública española en orden a la cultura. Quiero referirme a la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, cuyo primer Presidente fue don Santiago Ramón y Cajal, y uno de sus miembros más destacados nuestro biografiado. Como era lógico y bien justificado el señor Bolívar acudió a sus compañeros, pidiendo su apoyo para resolver el problema en cuestión, y para que todo fuera venturoso en este momento, la Junta obtuvo con destino a diferentes finalidades, que le preocupaban, el llamado Palacio de Industrias y Exposiciones, que había sido construido una veintena de años antes, en las proximidades del Hipódromo de Madrid, y tenía la ventaja de no ser más que una enorme armadura disponible para la distribución que se considerase más adecuada. Don Ignacio proyectó el Museo actual con un plan racional preparado sobre los que eran los mejores museos de Europa, tanto en relación con la exposición pública, como en los laboratorios y salas de trabajo, indispensables a un establecimiento de este género. Tal fue la obra que supo realizar en los últimos años de su existencia y que continuaba preocupándole hasta el día de su muerte. Y, al propio tiempo que dio instalación adecuada y moderna al Museo, interpretando del modo más perfecto el pensamiento de sus fundadores, enriqueció sus colecciones, y le convirtió en un lugar acogedor para todos cuantos sienten el entusiasmo y el amor por las Ciencias de la naturaleza.

No ha dejado esta sola muestra de su afán en pro del prestigio español. Tanto su actividad como profesor, cuanto el ser miembro del Consejo de Instrucción Pública y de la Junta para Ampliación de Estudios, le permitieron influir en el joven profesorado español, mejorando sus labores en orden a la investigación científica, cuyos resultados se pueden apreciar en las publicaciones de la Sociedad Española de Historia Natural, que no descuidó en ningún momento.

Una prueba más de las características espirituales de la personalidad del señor Bolívar y Urrutia la suministra su actuación desde su llegada a México. La disminución de sus facultades físicas le impedía desarrollar su actividad en el orden de sus trabajos científicos de siempre. La limitación de su capacidad visual y auditiva le impedía el comercio diario con alumnos a quienes poder guiar en la continuación de su obra, y le obligaba a renunciar a una actuación universitaria directa donde su colaboración hubiese sido tan útil. Pero su brillante inteligencia y su entusiasmo científico buscaron una labor utilísima, tanto para México como para la América hispana, en una nueva revista, sugiriendo y prestando su ayuda afectiva. Me refiero a "Ciencia" que, bajo su impulso y dirección, ha llevado hasta ahora una vida próspera, conquistando el aplauso de toda América. Ello solo justifica el dolor con que en todo el Continente se ha conocido la desdichada desaparición del eminente español que vino a dejar sus restos en este acogedor país.

Bias Cabrera

## CORRESPONDENCIA SELECCIONADA DEL PAIS

En el próximo número de esta publicación daremos cabida a algunas de las numerosas cartas que a diario nos llegan de todas partes de la República, y que manifiestan que esta labor de difusión cultural no es indiferente para los elementos inteligentes e ilustrados que se apartan de la politiquería y son verdaderamente patriotas.

Tal cosa, ciertamente, es consoladora por cuanto la indiferencia de que nos hemos quejado en otras ocasiones, no tiene la característica de achaque general; proviene ella en gran parte, de los elementos oficiales cuya afición a la política los sustrae de cuanto representa seriamente altos intereses del país. Porque, por rara paradoja, quienes deberían ver en la cultura uno de los fundamentos básicos de nuestra nacionalidad, son, precisamente, los que se dan el lujo de ignorar los esfuerzos de los estudiosos.

## EXPLICACION NECESARIA

En las notas editoriales de la presente entrega, bajo el título: **Las conclusiones de los tecnócratas y los conceptos económicos de Garavito**, se indica que en este sitio se daría cabida a un extenso artículo que trataría de las ideas de nuestro maestro referentes a la nueva Economía Política, que pretendía substituir a la vieja doctrina manchesteriana; pero habiendo encontrado que la importancia del asunto merecía tratarse en dos secciones separadas, hemos resuelto dejar la publicación dicha para el próximo número de la Revista. En ese número, por lo tanto, insertaremos unas Conferencias que dictamos en el Colegio Nacional de San Bartolomé en el año de 1935, y que intitulamos: **"La Tecnocracia y sus conclusiones"**, y un estudio a fondo de los fenómenos económicos considerados desde el punto de vista mecánico y por analogías matemáticas que introducen en la Economía Política clásica conceptos nuevos.

Por ahora, nos limitamos a llamar la atención sobre estos puntos, indicando de paso, que las referidas Conferencias contienen cuanto se dijo de la Tecnocracia en su época, y son una preparación para hacer inteligibles las analogías dichas, que habrán de parecer extrañas a las gentes imbuidas en las teorías sobre la moneda y la riqueza pública, actualmente en boga.

## PROMOCIONES Y DESIGNACION DE NUEVOS MIEMBROS EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS

Por reciente disposición de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales han pasado a ser Académicos de número de ella, los correspondientes: R. P. Marcellino de Castellví y los doctores Jorge Acosta Villa, veces y César Uribe Piedrahita, y han sido designados nuevos Académicos numerarios los profesores Manuel José Casas Manrique, Fabio González Tavera y Eduardo Lleras Codazzi. También fueron nombrados, en la sesión en que se aprobaron las designaciones anteriores, como miembros correspondientes, los doctores Julio Enrique Blanco, José Royo y Gómez y el R. P. Carlos Ortiz S. J.

La promoción de los Académicos Acosta Villaveces, Uribe Piedrahita y R. P. Castellví no necesita mayores explicaciones, pues son ellos figuras prestantes de la Ciencia colombiana. El doctor Jorge Acosta Villaveces, Profesor sobresaliente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional, es uno de los matemáticos más notables con que actualmente cuenta el país. Por muchos es considerado como el más excelente, y digno por todo aspecto, del título de sucesor de Garavito, título no oficial sino honrosa distinción con que la opinión pública designa al más meritorio de los discípulos del sabio astrónomo. El doctor César Uribe Piedrahita es un químico distinguido, de laboriosidad sin

ejemplo, y que hoy está al frente de uno de los primeros laboratorios farmacéuticos de la nación, El R. P. Marcellino de Castellví, religioso capuchino y misionero en la región de Sibundoy, se ha hecho recientemente ciudadano colombiano, y merece, por tanto, ser contado entre los científicos de nuestro país, con ejecutorias muy conocidas que le dan el primer puesto entre los indigenistas colombianos.

El ingeniero Fabio González Tavera, hijo de uno de los ingenieros más notables de Colombia, el doctor N. González Viquez, ha practicado con innegable éxito en el ramo de los ferrocarriles nacionales, ha sido profesor en la Facultad de Ingeniería y ha escrito varios libros y folletos de carácter técnico, con ideas originales de singular importancia.

El Profesor Manuel J. Casas Manrique forma casa aparte entre los grandes valores intelectuales de Colombia. Sin exageración alguna puede decirse que es uno de los principales filólogos de América y un orientalista que hizo raya en las universidades europeas en donde dictó cursos de su especialidad con autoridad y prestigio superiores a los que caracterizaron, en otra época, a Ezequiel Uricoechea. Casas Manrique, a la par de Rufino José Cuervo, debe considerarse como uno de los más importantes lingüistas del Continente. Su elogio hecho por el R. P. Castellví, nos libra de la obligación de juzgarlo, sin conocimientos ni título para ello.

El R. P. Carlos Ortiz S. J. ha desempeñado durante largos años la cátedra de Física del Colegio de San Bartolomé, regentado por los Padres de la Compañía de Jesús, y últimamente en la Facultad de Ciencias Eclesiásticas de la misma Ilustre Compañía. El R. P. Ortiz se ha dedicado últimamente a investigaciones muy importantes sobre la energía atómica, provechándose para ello de elementos y materiales de estudio traídos de los Estados Unidos.

El doctor Eduardo Lleras Codazzi es un eminente químico, profesor de larga carrera en la Facultad de Medicina y ex-Decano de la Facultad de Química de la Universidad Nacional, a la vez que uno de los principales mineralogistas que tiene el país. Su modestia corre parejas con su lumen caudal de conocimientos, lo que lo ha hecho pasar casi inadvertido.

El doctor Julio Enrique Blanco, Director del Museo del Atlántico, posee un dinamismo excepcional que encamina hacia el desarrollo de la cultura en múltiples actividades. En Barranquilla ha realizado una increíble labor personal que ha luchado contra el ambiente de esa ciudad comercial, no siempre favorable a empresas de investigación y estudio. Merecería el doctor Blanco ser Miembro de número de nuestra Academia si las condiciones de su residencia lo permitieran.

El Profesor José Royo y Gómez desempeña un cargo importante en el Ministerio de Minas y Petróleos. Como geólogo y mineralogista muy distinguido de España, estudia actualmente nuestro país desde el punto de vista geológico y ha contribuido en gran parte a la elaboración del Mapa Geológico de Colombia, recientemente publicado por ese Ministerio.

Por la relación anterior se ve que la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha verificado con estas designaciones un acto de justicia al mérito y se ha hecho a colaboradores de primera clase.

Como miembro correspondiente extranjero también ha sido recibido últimamente el Profesor Thomas Goodspeed, de la Universidad de California.—Berkeley. (Botanical Garden Expedition to the Andes).

## Informe sobre la personalidad del Profesor Manuel J. Casas Manrique

Su primera educación humanista en la Patria procedió del Colegio, crisol de próceres, de San Bartolomé.

Su vocación para la lingüística se hizo pronto muy notable, pues recordamos haber leído en cierta noticia publicada en la antigua revista "El Mensajero del S. Corazón", anterior a la primera guerra mundial, algunas palabras alusivas a la afición y facilidad extraordinarias del estudiante Manuel J. Casas para el dominio lingüístico.

Según datos, parcialmente ya bien comprobados, de la torbida sicología, era natural en él esta memoria tan expedita, pues se puede observar en su fisonomía el rasgo peculiar de sus ojos —acentuado en el grado máximo que conocemos— índice de una memoria verbal tan privilegiada como la que luego ha demostrado poseer, con aptitud natural y como adquisitiva de la voluntad, uno de los más famosos políglotas y lingüistas del mundo, que ha resultado ser el Dr. Casas.

Se especializó en Europa en lenguas indoeuropeas y semíticas. Pero ya desde Colombia se había interesado en las indoeuropeas, aun cuando luego durante unos años no tuvo tiempo ni ocasión de poder estar al día como especialista sobre la bibliografía que al respecto iba apareciendo.

Su primer escrito, siendo aún estudiante, sobre lenguas indígenas se refiere a la lengua Huave y apareció en unos números pertenecientes a los primeros tomos de la Revista del Colegio Mayor del Rosario. Es un trabajo de divulgación en que demuestra con argumentos convincentes, al describir la lengua Huave, que las lenguas de tribus, que muchos consideraban primitivas, revelan una perfección muy superior al grado que los partidarios de un evolucionismo exagerado, desmentido por la Etnología y Biología modernas, esperarían entre dichas tribus encontrar.

Continuó sus estudios el doctor Casas en España, en los centros educativos del Deusto y Madrid. En esta capital se matriculó, entre otros, en el Curso de Lingüística Románica.

Ya es sabido el valor que supone el estudio de la familia lingüística románica como preparación sumamente indicada para poder emprender más tarde estudios glotológicos de cualquier familia indoeuropea. Pues, en efecto, los documentos de dicha familia de que disponemos son más antiguos que los de otras familias y han podido servir para establecer con mayor precisión y seguridad principios de lingüística comparada, aplicables a cualquier otra familia lingüística del mundo y, especialmente, indoeuropea. De modo que semejante curso de lenguas románicas comparadas era de lo mejor que le convenía al Dr. Casas para el trabajo que actualmente está realizando.

Otros estudios en que se preparó el Dr. Casas son los de la lingüística semítica. Tanto llegó a sobresalir en ellos que fue entonces cuando habiéndose de ausentar por algún tiempo un famoso profesor, se le encargó al Dr. Casas que le supliese en la cátedra de lenguas semíticas.

Viajó por algunos países de Europa y tuvo algunos cargos diplomáticos en Alemania y en Suecia. En la Universidad de Upsala de este mismo país y con sus propios recursos derivados de su sueldo de Encargado de Negocios de Colombia, emprendió la tarea singularmente laboriosa de alcanzar el doctorado en la Facultad de Filosofía —Sección de lenguas semíticas— con su tesis que le otorgó una merecida celebridad entre los especialistas en lenguas semíticas especialmente en literatura árabe, y en la mejor edición crítica de textos místicos árabes con su correspondiente estudio y aparato crítico.

No nos extendemos aquí en valorar esta tesis que los profesionales juzgan lo mejor en su género, pues ya le hemos dedicado en otra parte (V. en copia de unas notas bibliográficas publicadas en "Amazonia" N° 2-3 un comentario más completo).

Alrededor de aquella época, conociendo de fuentes españolas la preparación y capacidad del Dr. Casas y con toda imparcialidad, mucho antes de haber tenido ninguna relación de amistad con el mismo, proponíamos ya al Gobierno en un artículo sobre la organización de "Las Ciencias Antropológicas Nacionales" en "Senderos", Bogotá, IV, 1935, números 18-19 (p. 69-76, p. 75) que le invitara a regresar al país y a encargarse de la dirección nacional de tales estudios lingüísticos.

Por aquel entonces el Gobierno no se interesó en la propuesta, sino que por una decisión incomprensible e injusta de algún empleado, lo único que se resolvió poco después, fue no dejarlo en el mismo puesto diplomático en Suecia, ni llamarlo a Colombia. En esta situación, aceptó nuestro filólogo uno de los muchos puestos que se le ofrecían en Europa y pasó a España con toda su familia a colaborar en la obra educativa con el cargo de Director Nacional de Educación, dependiente de la Acción Católica, y luego aceptó también el cargo de Vicerrector de la Universidad Católica, que se estaba iniciando con unos cursos internacionales de verano. En calidad de tal empezó a organizar las contribuciones y conferencias de varios especialistas de fama mundial que el Dr. Casas invitó a algunos cursillos de verano en España; y él mismo se encargó de las traducciones y adaptaciones de las clases al castellano.

Pero se desencadenaron en las mismas fechas las tragedias de la guerra civil española y la mencionada familia colombo-sueca, después de muchos perances en distintos sitios y países, logró regresar a Colombia.

En la patria encontró como es natural la mejor acogida de parte de sus amigos, pero de muchos otros que no tenían ni tienen aún idea de lo que en el mundo representa la personalidad de tan excepcional especialista, no encontró sino incomprendiones durante varios años, hasta que sobre todo en las últimas administraciones del Ministerio de Educación, ha empezado a ser valorado en parte de lo que vale un investigador que ningún país del mundo puede improvisar o forzar a prepararse cuando le convenga o lo desee.

Entre las tareas de traductor las versiones de los Santos Evangelios, que del original griego con un grupo de escritores colombianos ha publicado, constituyen, por los motivos que en otra parte (cf. "Amazonia", Nos. 4-8, p. IX-XI) exponemos, de lo mejor si no lo óptimo que existe en castellano.



## Autobiografía de Don Ignacio Bolívar y Urrutia

México, D. F., 20 de abril de 1941.

Señor Don José Cuatrecasas.—Bogotá.

Amigo Cuatrecasas: Pide usted a mi hijo Cándido una nota biográfica referente a mi persona, y como él no podría hacerla con la urgencia que usted desea porque está atareadísimo con su propósito de poner al corriente la revista "Ciencia", retrasada por dificultades tipográficas, como yo la pluma, o más bien la máquina, para satisfacer su demanda, debiendo advertirle que ni él ni yo podríamos hacerlo una relación circunstanciada y precisa de mi vida científica, por carecer en absoluto de documentos para precisar fechas y el orden exacto de los sucesos, por lo que a mí me será más fácil el hacerlo recurriendo al archivo de mi memoria, procurando desempolvar los recuerdos más viejos que, como si estuvieran grabados en materia más blanda, quedaron marcados en ella más profundamente que los posteriores en que aquella supuesta materia, cada vez más endurecida, sólo quedó añada por el haz de los acontecimientos. Pero basta de divagaciones y vamos al caso, en el que penetraré sin temor a que padezca mi modestia porque he de atenerme estrictamente al relato de hechos fácilmente comprobables, y sin más comentarios empiezo mi historia.

Nací en Madrid en 9 de noviembre de 1850, de estirpe vizcaína por el lado paterno, y navarra por el materno.

De dónde pudo venir mi afición a las Ciencias Naturales, es cosa que nunca he podido explicarme; pero es lo cierto que siempre fui aficionado a los libros de viajes, que soñaba poder realizar algún día. Qué interesante el libro de Robinson Crusoe! Qué interesante el libro de Robison Crusoe! Qué interesante el libro de Robison Crusoe! Mis sueños se han realizado por lo que respecta a visitar este prodigioso país de América, pero en una edad y condiciones en que no puedo disfrutar de su exuberante naturaleza.

Un hecho insignificante vino, siendo aún niño, a favorecer y orientar mi atención hacia los insectos, y fue el haber encontrado en casa un insecto muy extraño traído sin duda con la ropa de lavar, pues en aquella época el lavado se hacía en el río por la escasez de agua en la Corte. Era, como más tarde supe, una larva de Empusa, mántido estrafalario que por sus movimientos y actitudes parecía imitar a una persona. Su cabeza terminada por una mitra cónica dirigía sus miradas a uno y otro lado, y sus dos patas anteriores replegadas como los brazos de un monje en oración, se lanzaban como movidas por un resorte contra las moscas que se ponían a su alcance, fallando rara vez el golpe, y después mantenían su presa, como cogida por unas manos, al alcance de su boca que la iba devorando, manifestando con los graciosos movimientos de su cabeza la satisfacción que experimentaba. Qué espectáculo tan maravilloso! Y no es extraño que quedara grabado en mi memoria con tanta claridad que aún en estos momentos me parece estar presenciándolo.

No hay para qué decir cuánto satisfacción sentí al llegar en mis estudios elementales a los de Física, Química e Historia Natural. Entonces comenzaron mis aficiones al salir al campo, acompañando de algunos discípulos, que nunca me faltaron, y pronto no quedé en los alrededores de la capital lugar alguno que no hubiera sido visitado, en busca de minerales, plantas y principalmente de insectos y otros animales.

Llegado el momento de elegir carrera me decidí por las Ciencias Naturales, que he de acompañar con la de Leyes, atendiendo a los deseos de mi padre que no juzgaba que aquella pudiera proporcionar medios de vida. Mis aficiones me pusieron bien pronto en relación con el Profesor don Laureano Pérez Arca, que a sus vastísimos conocimientos entomológicos unía una bondad sin límites con la que acogió mis deseos de dedicarme al estudio de los insectos. En él encontré un apoyo constante para mi carrera y un consejero irremplazable para guiar mis primeros pasos en ella. Qué extraño que aproveche esta ocasión para tributarle un recuerdo en el que van confundidos mi respeto, mi gratitud y mi admiración hacia su conocimiento de la fauna española. Pero preciso es abreviar para hacer avanzar este relato, limitándome a los hechos más salientes de mi vida.

En 1871, al fundarse la Sociedad de Historia Natural por un grupo de profesores, siendo yo aún estudiante, figuré como el primero en la lista de sus fundadores, por el hecho trivial de haberse redactado aquella lista por orden alfabético. Fui primero nombrado Vicesecretario y poco tiempo después Tesorero, en cuyo cargo, asumiendo la vida activa de la Sociedad, he perdurado más de cuarenta años, procurando mantener en ella la dirección que le imprimieron sus fundadores, que tan fecunda ha sido para el desarrollo de las Ciencias Naturales en nuestro país y para el conocimiento de su suelo y sus producciones naturales.

Ingresé en el Museo, establecimiento fundado por Carlos III en 1771 con las colecciones reunidas por el colombiano don Pedro Dávila, bajo el nombre de Gabinete de Historia

Natural, desempeñando por dos años la plaza de Ayudante segundo, con el pobre sueldo de seis mil reales, con viva satisfacción porque lo que más me halagaba era tener intervención en las colecciones de aquel Centro, y dos años después obtuve por oposición la cátedra de Entomología de la Universidad de Madrid, creada por división de la de Invertebrados que con la de Vertebrados y la de Anatomía comparada, constituían por entonces todas las enseñanzas de Zoología de la Universidad.

Es de advertir que al ser restablecida y trasladada a Madrid la antigua Universidad Complutense de Alcalá de Henares, el Museo había sido incorporado a ella y las colecciones quedaron a cargo de los profesores de las respectivas asignaturas, con abandono de los fines para que fue creado dicho establecimiento, pues las atenciones universitarias absorbieron las de investigación de las producciones naturales del suelo español, dándose tan escasa importancia a estos fines, que ni los profesores recibían retribución alguna por estos servicios ni se atendía a que tuvieran vocación de naturalistas.

Conocedor de todas estas circunstancias y también por experiencia propia de las deficiencias de la enseñanza, me propuse al ingresar en el profesorado influir cuanto pudiese en su modificación. En cuanto a la enseñanza, introduje las prácticas realizadas por los mismos alumnos e introduje las excursiones procurando que aquella dejara de ser puramente verbalista, como por su naturaleza lo eran las de la antigua Universidad. Los alumnos se familiarizaban por estos medios con el conocimiento de los animales en su habitat y sin esfuerzo de memoria llegaban al dominio de su característica. Procuré asociarlas al mismo tiempo a los trabajos del Museo; los materiales que recogían se incorporaban a las colecciones del mismo, conservando cuidadosamente el nombre del colector, llegando a interesarse por aquellas como copartícipes de su formación, y el Museo pudo ser considerado, andando los años, como la casa salariego de los naturalistas, a la que favorecían con sus recolecciones.

Así nació en mí el deseo de restituir al Museo a los fines para los que fue creado; empresa difícil en verdad, porque para ella hubiera sido preciso la separación de la Universidad a lo que todos los profesores de la Facultad eran opuestos. Sin embargo, poco a poco se fue venciendo aquella resistencia y gradualmente por mis esfuerzos, ayudado de los profesores jóvenes inspirados en los mismos deseos, se logró al cabo de treinta años de perseverancia en los mismos propósitos una situación compatible con el desarrollo del Museo y el funcionamiento del mismo con la autonomía deseada.

Se crearon laboratorios en el Museo; se logró y consiguió la adquisición del material necesario para las investigaciones; se pensó a los alumnos más adelantados para que asistieran al laboratorio marítimo de Santander, dependiente del Museo, y aun se conseguían pensiones para Nápoles.

Un acontecimiento inesperado que con gusto pasaría por alto si no fuera indispensable referirse a él, vino a turbar los trabajos del Museo. Fue el de su desahucio del local que provisionalmente ocupaba desde su fundación en tanto se terminaba la construcción del magnífico edificio que se le destinaba y que más tarde fue dedicado a las Bellas Artes. La contigüidad del local al Ministerio de Hacienda le hacía utilizable para el ensanche de las oficinas de aquel centro por lo que el Museo fue trasladado a la planta baja de la Biblioteca Nacional, en el Paseo de Recoletos, habiendo habido necesidad de llevar las colecciones de Entomología y Antropología a otro edificio que se hallaba distante más de un kilómetro del primero. Los ejemplares quedaron esparcidos por los suelos durante el tiempo que se empleó en la reconstrucción del armataje y el Museo hubo de permanecer cerrado por más de seis años.

Sobre mí recayó la tarea de reconstituirlo, no sólo por lo que se refiere a la parte material del mismo, sino a su organización interna, por haber sido nombrado Director del Museo, tal vez por la circunstancia de ejercer desde algunos años antes el cargo de vocal del Real Consejo de Instrucción Pública. Desde ambos cargos dirigí mis esfuerzos para lograrlo, pudiendo influir más poderosamente en la marcha del Museo y en la selección de sus gestores. Ello fue a fines del siglo pasado, y antes de terminar el mismo había vuelto a abrirse al público, aunque instalado provisionalmente, pues resultó evidente que no podía seguir en aquel local.

Estando sobre el tapete la reforma de los estudios universitarios, un ministro, el señor García Alix, a quien entonces no había tenido ocasión de tratar, me confió la reforma de la Facultad de Ciencias, concediéndome autorización hasta para cambiar de cátedra a algunos profesores, llevándoles en interés de la enseñanza a la que constituía su especialidad reconocida, y previa consulta particular con todos los profesores de la Facultad, logré presentar un proyecto que fue

aceptado en todas sus partes, según declaró el Ministro en el libro que publicó sobre sus reformas.

El Museo quedaba dividido en secciones al frente de cada una de las cuales había un jefe, cargo que podía recaer en un catedrático, no sólo de Ciencias, sino de Medicina y Farmacia y aun de persona extraña al profesorado, siempre que hubiesen demostrado con anterioridad competencia y vocación para la investigación en la materia correspondiente o en otra forma. Un ayudante con el título de Conservador cuidaría de las colecciones bajo la dirección de aquél. Más tarde se dotó al Museo de Colectores y Preparadores, pero aún carecía de fondos para la adquisición de colecciones.

La creación en 1907 de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas bajo la presidencia del sabio Ramón y Cajal, fue un acontecimiento de extraordinaria importancia que causó una verdadera renovación en la enseñanza favoreciendo el mejoramiento de ésta. Su influencia sobre el Museo fue considerable por haberse ofrecido este centro a secundar sus propósitos.

Fornaba yo parte de ella en concepto de Vicepresidente, cargo que ejercí hasta que por el fallecimiento de Cajal pasó a ocupar la Presidencia, lo que permitió dirigir la acción de la Junta sobre el Museo de completo acuerdo con los jefes de sección del mismo, todos ellos de reconocida autoridad científica en sus respectivas especialidades.

El Museo pasó de este modo a depender de la Junta y a disfrutar de los beneficios que ésta podía proporcionarle, terminándose su completo traslado al edificio de Bellas Artes del Hipódromo en el que ya se había concedido amplio local a la sección de Entomología conjuntamente con la Sociedad Española de Historia Natural. Dispuso así el Museo de la valiosa Biblioteca de esta Sociedad y pudo contar con la actividad de muchos de sus socios.

En los laboratorios del Museo se realizaban trabajos a los que existían los becarios de la Junta, que de este modo completaban su preparación cuando aspiraban a ser pensionados en el extranjero.

Disponiendo de armataje conveniente pude llevar a él mis colecciones, en las que se conservaban muchos de los tipos de las especies nuevas descritas en varios de mis trabajos. Y siguiendo mi ejemplo otras personas cedieron también generosamente al Museo los suyos respectivas, entre ellas el conocido entomólogo señor García Mercet, que continuó en el Museo sus estudios interesantísimos sobre Microhimenópteros parásitos; el malogrado entomólogo Arias Encabert que donó su numerosa colección de Dípteros; el ingeniero de Montes señor Mazarredo que hizo donación de la que formaba de arcnidos; mi hijo Cándido que entregó sus colecciones de Carabus y de insectos cavernícolas que tenían ya alguna importancia, y otras que no recuerdo. Más tarde recibí el Museo una valiosísima colección Conquiliológica que le legó a su fallecimiento el ingeniero de Minas señor Azpitia.

Gracias al apoyo de la Junta pudo reponerse de la pérdida de sus laboratorios marítimos, que habían pasado a otro centro; se creó la Estación Alpina de Biología de la Sierra de Guadarrama y el Laboratorio de Biología Marina en Marín (Pontevedra). Se empezó la publicación de una revista titulada "Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales", y la Revista internacional de Entomología llamada "Eos" de la que llegaron a publicarse doce tomos.

Se emprendió además la publicación de la Flora y Fauna de la Península Ibérica, encomendándose el estudio de las Criptógamas a don Romualdo González Fragoso, y el de las Mucedinas a don Antonio Casares Gil, y de ambas se publicaron sendas partes, así como de la Fauna. Otra publicación de la Junta realizada por el Museo fue el "Genera Mammalia" que redactaba el conocido especialista don Angel Cabrera, naturalista agregado al Museo y hoy jefe de sección del Museo de la Plata.

Además el Museo, siempre hospitalario y dispuesto a prestar auxilio a cuantos pudieran solicitarlo con fines científicos (así lo había demostrado al acoger al histólogo Achúcarro a su vuelta de los Estados Unidos, facilitándole local para su laboratorio, y al recibir la Biblioteca del doctor Simarro a su fallecimiento hasta que fue entregada a la Universidad); recibió a los señores Obermaier y Werner, retenidos en España durante la Gran Guerra y a los que la Junta tuvo pensionados en ese tiempo.

Dos años antes se había creado la "Comisión para Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas" bajo la presidencia del Marqués de Cerralbo, la que empezó la publicación de sus Memorias en las que han aparecido gran número de trabajos interesantes.

El Jardín Botánico, unido constantemente al Museo, participó igualmente del impulso recibido de la Junta, mejorando sus servicios, así como sus laboratorios.

En ellos se verificó la "Exposición Retrospectiva de Historia Natural"; por la Comisión que la Academia de Ciencias había nombrado a propuesta mía para sacar a luz cuanto se conservara de interés en nuestros archivos referente a

las antiguas expediciones botánicas; y también se verificaron en dichos laboratorios los actos con que la Sociedad de Historia Natural y el Museo contribuyeron para la celebración del centenario del botánico Mutis, cuya sesión principal fue presidida por el Ministro de la República de Colombia, señor Casas.

Fue complemento de aquel homenaje el envío de una representación de aquellas entidades formada por los profesores Cuatrecasas y Barras de Aragón para asistir a las fiestas que se celebraron en Bogotá con igual motivo.

Bajo los auspicios de la Comisión referida el P. Barreiro escribió una historia del Museo, que estaba a punto de terminarse al estallar la guerra.

Dos veces fui encargado de la Dirección del Jardín en ocasión en que su estado lo hizo necesario, interesándome en ambas en la conservación de los archivos y herbarios, y muy especialmente de las famosas láminas de Mutis que en número próximo a 7.000, se custodian allí.

Con la celebración del VI Congreso Internacional de Entomología en 1935, en el que los numerosos extranjeros que a él concurrieron apreciaron la gran importancia de las colecciones del Museo y juzgaron de la participación que éste había tenido en el desarrollo de los estudios científicos en nuestro país, puede decirse que termina la historia del Museo hasta aquella época, juntamente con la mía.

En septiembre de 1936 se creó por decreto el "Instituto Nacional de Ciencias Naturales", formado por la agrupación del Museo Nacional de Ciencias Naturales, el Museo Antropológico y el Jardín Botánico, y se proveyeron las direcciones de estos últimos que habían quedado abandonadas, recaeando la del Jardín en don José Cuatrecasas Arumi, jefe de la Sección de Flora Tropical del mismo, y la del Museo de Antropología en don José Royo y Gómez, que lo era de la de Paleontología, acumulándose a ella la de Geología también vacante.

El Museo, cuando lo aconsejaron las circunstancias, se consideró llamado a procurar el salvamento de las colecciones que pudieran existir en las casas incautadas por las milicias del pueblo y tuvo la satisfacción de haber puesto a salvo entre otras menos importantes la magnífica colección que el Duque de Medinaceli había reunido en su palacio de la Plaza de Colón. Las setenta vitrinas que encerraban preciosos grupos biológicos, algunas de grandes dimensiones y muchos otros ejemplares, producto todo ello de las expediciones por remotos países del Duque, fueron trasladados cuidadosamente al Museo y distribuidos en los salones de exposición, sin que los ejemplares sufrieran el menor deterioro, por haberse verificado el traslado por el mismo taxidermista, a quien eran debidos aquellos grupos.

Fatigado por la labor excesiva de los últimos años hube de solicitar a fines del mes arriba expresado, autorización de la superioridad para buscar descanso al lado de parte de mi familia residente en Francia desde largos años (1). Allí sufrí la lesión de la vista que me ha impedido desde entonces toda clase de lectura. Ello no obstante volví a España en septiembre de 1937 para cumplir los deseos de la Junta para Ampliación de Estudios que a la sazón radicaba en Valencia, de establecer un laboratorio en el que pudiese continuar los trabajos del Museo, quedando encargado de su realización, una vez encontrado el edificio conveniente, el señor Royo, quien desempeñó su misión con el celo e inteligencia en él habituales. El señor Royo fue también el último Secretario de la expresada Junta.

Entre tanto el señor Cuatrecasas recibía encargo de dicha entidad de intentar la reproducción de algunas de las láminas de Mutis y también de recoger en Segorbe el copioso herbario y la biblioteca del botánico ya fallecido don Carlos Pau que la Junta adquirió con destino al Jardín Botánico de Madrid. Allí se trasladó el diligente señor Cuatrecasas para hacer la entrega, y al propio tiempo para embalar las láminas de Mutis en las condiciones más recomendables haciendo entrega de las cajas a la Comisión Oficial del Tesoro artístico para su custodia.

### Mis publicaciones

La entrega al Museo de mi colección de Coleópteros y el apartamiento de su estudio, ya que existían muy entendidos entomólogos conocedores de los de nuestra fauna, me permitió dedicarme al estudio de otros órdenes menos conocidos, entre los que se contaban los Ortópteros, sobre los que nuestro conocimiento se limitaba a los citados por Audinet-Serville en su "Histoire Naturelle des Orthoptères", Fischer de Friburgo en su "Orthoptera Europaea", Rosenhauer en "Die Thiere Andaloussien", y principalmente Rambur en la "Faune de l'Andalousie", aparte de algunas especies citadas por Charpentier, Fieber, Brunner y algún otro. Pero el cli-

(1) La que me fue concedida por tiempo limitado, nombrándose para sustituirme a don Antonio de Zulueta, jefe de la Sección de Biología.

ma y las condiciones topográficas y geográficas de la Península Ibérica permitían esperar abundantes hallazgos interesantes; en suma, España era un país desconocido bajo el aspecto en que yo me disponía a estudiarlo.

Así era en efecto, pues mis primeras recolecciones me habían permitido ya descubrir varias especies nuevas que di a conocer en los Anales de la entonces naciente Sociedad Española de Historia Natural; pero aquellos descubrimientos, que pudieran llamarse caseros, no fueron los que más contribuyeron a hacerme conocer como especialista en el estudio de estos insectos, pues contribuyó más a ello una distinción suscitada por el entomólogo francés señor Lichtenstein, que se ocupaba en cuestiones agronómicas, sobre la determinación de la especie que constituía la plaga de la langosta en España, y como sostuviera yo una opinión contraria a la de aquel entomólogo, fue sometida la cuestión a la autoridad por todos reconocida del sabio belga barón de Selys-Longchamps, al que resolvió a mi favor la polémica suscitada sobre tan insignificante motivo; pero era la época en que los agrónomos comenzaban a preocuparse del estudio de los insectos que atacaban a los vegetales, y aquel dictamen publicado en los Anales de la Sociedad Entomológica de Bruselas, contribuyó a darme una reputación que estaba muy lejos de merecer.

Ello me animó a intensificar mis estudios sobre los referidos insectos y a extenderlos a los de otras faunas, atraído además por su extraordinaria variedad de formas y su asombroso mimetismo, confiado por otra parte en que no habían de faltarme los consejos y pareceres de los sabios entomólogos Stal, de Estocolmo, Scussure, de Ginebra, y Brunner, de Viena, que ya me distinguían con su amistad.

Llovieron sobre mí con aquel motivo consultas de aficionados y de museos y ofrecimientos de estudios, y fueron los primeros los del naturalista Camilo Van Velken, que sometió a mi examen el producto de sus recolecciones en el África del Norte; los del Museo de Lisboa, enviadas por los viajeros y recolectores de aquel centro, Capelo e Ivens, Anchieta y Serpa Pinto, procedentes de Angola y Mozambique que publiqué, respectivamente, en los Anales de la Sociedad Entomológica de Bélgica y en el Journal des Sciences del Museo de Lisboa, que proporcionaron abundante cantidad de géneros y especies nuevas.

Seguí a ellos el estudio de los insectos de América recogidos por los naturalistas de la Expedición española que atravesó el Continente Suramericano del Pacífico al Atlántico de 1805 al 68. Se había nombrado una comisión para el estudio de las colecciones recogidas y de ella hubo de formar parte poco tiempo antes de que fuera disuelta, por lo que sólo tuve tiempo de publicar la parte correspondiente a los Ortópteros y Neuropteros acompañados de algunas láminas que, como casi todas las de mis trabajos, dibujé yo mismo. Aquella memoria, única que se publicó sobre los insectos de la Expedición, llevaba el título de "Ortópteros y Neuropteros del viaje al Pacífico", y ha sido el primero de mis estudios sobre la fauna de América; a él siguió el de los Ortópteros de la isla de Cuba, sobre las recolecciones del afamado naturalista D. Juan Gundlach, que se insertó en las Memorias de la Sociedad Zoológica de Francia, y que con algunas descripciones de especies facilitadas por mi amigo don Francisco Campos, de Guayaquil, dadas a conocer en los Anales de la Española de Historia Natural, y a dos estudios sobre insectos americanos, uno de ellos relativo al género *Onnasechia* y el otro sobre diversos acrididos, que fueron publicados en la Revista Chilena de Historia Natural, constituyen creo toda mi contribución a la fauna suramericana.

A la de Asia he contribuido con el estudio de las colecciones recogidas por los PP. Jesuitas del Colegio de Trichinopoly de la India, colecciones interesantes y muy numerosas, estudio publicado en los Anales de la Sociedad Entomológica de Francia, en los que aparecen algunos otros trabajos sobre ejemplares facilitados por diversos naturalistas. Mereced a estas comunicaciones pude dar a conocer un insecto del género nuevo que dediqué a su descubridor Mr. Coleman. Los viajes del inteligente y activo naturalista Manuel Martínez de la Escalera por Siria y Persia me proporcionaron abundante material que ha permitido conocer numerosas especies de su fauna, que he utilizado para diversos trabajos.

La Sinopsis de los Ortópteros de España y Portugal que publicó la Sociedad Española de Historia Natural en sus Anales, fue resultado de las numerosas excursiones que, ya solo y más frecuentemente acompañado de alumnos y aficionados, venía realizando por la Península. Aquella obra, aunque prematura, ha servido para desarrollar la afición de muchos por la satisfacción que produce el poder clasificar por sí mismo las especies que se recogen en el campo, dando por resultado que aumentaran los envíos de todas partes de España. Igual servicio ha prestado el librito que publiqué en 1876 titulado "Apuntes para la caza y conservación

de los insectos", en las actas del Ateneo Propagador de las Ciencias Naturales, efímera sociedad que fundé con otros estudiantes y que se disolvió naturalmente al terminar los respectivos estudios.

El conocimiento de la fauna ortopterológica de la Península ha ido constantemente aumentando con aportaciones de varios autores, mereciendo especial mención los estudios del R. P. Pantel que durante su permanencia en el Convento de Uclés (Cuesca) hizo sobre los Ortópteros de aquella región.

La fauna africana, poco conocida hasta entonces por lo que respecta a las posesiones españolas y a los territorios del Protectorado, en Marruecos, también me suministró abundante material de estudio que dio lugar a diversas memorias, mereciendo citarse en primer término las especies recogidas por mi compañero don Francisco Quiroga durante su peligrosa exploración del Sahara español y las descubiertas por los viajeros Iradier y doctor Ossorio en la Guinea española. Esta región fue explorada con mayor intensidad, así como Fernando Poo, por el infatigable naturalista ya citado don Manuel Martínez de la Escalera, y sus exploraciones permitieron la publicación de varias memorias del tomo dedicado por la Sociedad Española de Historia Natural a la Guinea española, en las que también se tuvieron en cuenta los materiales recogidos por el naturalista Conradt en el Camerun.

En cuanto al territorio de Marruecos que hoy constituye el Protectorado español, ha sido objeto de muchas exploraciones organizadas por el Museum y la citada Sociedad en las que ha tomado parte más importante el señor Escalera que permaneció varios años en Mogador y en Tánger como Comisario de la Comisión de Estudios que sostuvo aquella Sociedad. Estas exploraciones, así como mis viajes a Argelia y Marruecos, han dado lugar a diversas memorias, de las que la última, motivada por los viajes de Fernando M. Escalera, hijo del anterior, al territorio de Ifni, ha cerrado mis estudios sobre África continental. Ocasión es ésta de tributar un recuerdo a este intrépido viajero que realizó dos viajes a Ifni, haciendo el segundo en un pequeño automóvil de su propiedad, que partiendo de la puerta del Museo en Madrid, llegó a Ifni, donde pudo completar sus recolecciones del primer viaje.

Las numerosas especies de acrididos de la tribu de los Tegtinos que yo poseía, y el escaso conocimiento que de ella se tenía, y comunicado mi propósito a los museos y especialistas extranjeros, recibí gran número de especies que me permitieron escribir el "Essai sur la tribu des Tegtines" que se publicó en los Anales de la Sociedad Entomológica Belga en 1887. La distribución que propuse para aclarar aquel confuso grupo fue seguida por Mr. Hancock en su trabajo sobre estos insectos, publicado en el género *Insectorum* de Wytsman.

A este género de publicaciones corresponde igualmente la monografía de los Pteromorfinos que vió la luz en los Anales de la Española, y para la que también me prestaron su concurso muchos museos y especialistas de Europa.

Contribuí a la publicación del Género *Insectorum* con una revisión de los Pteromorfinos y con otra relativa a la tribu de los Panfaginos.

Habiéndome comunicado el Museo de la Universidad de Cambridge los Ortópteros de las tribus de los Fámidos, Blátidos, y Acrididos de la expedición realizada por los naturalistas de aquel Museo a las Islas Seychelles, hice diversos estudios sobre aquellos interesantes insectos, que fueron publicados en la Transaction de la Sociedad Real de Londres y en los Anales de la Sociedad Entomológica de aquella misma ciudad. El Museo de Budapest me comunicó las colecciones del viajero Biro en Nueva Guinea, cuyo estudio se insertó en los Anales de aquel Museo. El de Génova me envió muchas especies de sus colecciones en Eritrea, y el trabajo resultante fue publicado por el referido Museo.

Otros envíos menos importantes y comunicaciones de diversos naturalistas dieron lugar a varios trabajos, entre los que recuerdo un estudio sobre el género *Atafila*, pequeñas blatas que viven con las hormigas, trabajo que la Sociedad Entomológica Suiza insertó en su publicación. Sobre blatas cavernícolas encontradas por el reputado aracnólogo señor Simón en la Isla de Luzón, escribí un artículo en el que di a conocer el género "Nocticola", cuyas especies ofrecen la particularidad de tener los ojos compuestos sustituidos por estemas.

Por fin, por no aumentar más esta farragosa enumeración, pasaré a mencionar tan sólo mi colaboración en la gran obra de Rotschild sobre Abisinia, publicada en París poco antes de los tristes sucesos acaecidos en aquel país. También colaboré en la obra publicada en Budapest sobre la expedición del conde Zichy al desierto de Gobi.

Mis estudios sobre los hemipteros tenían por objeto principal el conocimiento de la fauna española. Al efecto había procurado reunir una colección paleártica de este orden que constaba de más de dos mil especies totalmente clasificadas,

que doné al Museo como base de las colecciones de este orden en el indicado establecimiento; pero sólo pude ocuparme en describir algunas especies nuevas españolas, que publiqué en los Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, por falta de tiempo para realizar mi propósito de publicar la sinopsis correspondiente. En los mismos Anales apareció también un estudio sobre varias especies de hemipteros nuevos de diversas procedencias existentes en el Museo de Madrid.

Los crustáceos fueron igualmente objeto de mis estudios desde que comencé a formar la colección de los de la Península Ibérica con mis recolecciones y la de mis alumnos, habiendo redactado las descripciones de muchas especies con objeto de llegar a publicar un libro sobre estos animales, cosa que ya no podré hacer porque presumo perdidas las muchas cartillas escritas al efecto. Afortunadamente, por lo que respecta a este grupo, el profesor Rioja podrá utilizar aquellos materiales si se conservan en el Museo de Madrid y llegan a sus manos, con lo que mis propósitos quedarán satisfechos con grandes ventajas para la Ciencia, dados los conocimientos y la maestría de este insigne naturalista español.

A otro orden de publicaciones corresponde el "Tratado de Zoología" que publiqué en colaboración con mi compañero don Salvador Calderón, obra acompañada de numerosas láminas, y los "Elementos de Historia Natural", en colaboración con el mismo Calderón y con don Francisco Quiroga, obra destinada a la enseñanza, y de la que se han hecho varias ediciones. En esta última obra llevábamos la idea de marcar nuevos derroteros para las obras análogas, apartándonos del modelo anticuado y poco atrayente que venía utilizándose y en el que la Mineralogía, equiparada a la Botánica y a la Zoología, constituía todo lo que en ellos se dedicaba a la Geología, de la que sólo es una parte, corrección que se extendió a los programas oficiales.

#### Honores concedidos

Bien se comprende que todos estos trabajos publicados en revistas tan diversas, habían de atraer hacia mí la atención de los naturalistas y con ella la concesión de títulos honoríficos de varias sociedades; así las Entomológicas de Bélgica, Estocolmo, Francia, Budapest, Londres y alguna otra que se recuerdo en este momento, y las Zoológicas de Francia y Bélgica, me concedieron el título de Socio Honorario; la Zoológica de Londres me incluyó en el número de los veintiséis miembros extranjeros que le consiente su reglamento; la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, la Sociedad de Historia Natural de Boston, la Sociedad Científica Argentina y la Entomológica de Buenos Aires, me concedieron el de Correspondiente, y también recibí el honor de ser nombrado Doctor honoris causa por la Universidad de Pittsburgh.

No menos honroso fue para mí el haber sido designado en la Asamblea General del V Congreso Internacional de Entomología celebrado en París en 1932, para presidir el VI Congreso que había de celebrarse en Madrid en 1935, durante el cual se me obsequió con un álbum en el que figuraban las firmas auténticas de más de cincuenta colegas de todos los países, cultivadores de la misma especialidad en que he venido trabajando tan largos años. De este mismo orden puede considerarse el pergamino firmado por todos los zoológicos de la Universidad de Cambridge, como muestra de agradecimiento por mi participación en el estudio de los materiales recogidos en las exploraciones de aquella Universidad en las Islas Seychelles, acompañado por cierto de una curiosa lámina, reproducción de un antiguo libro de horas en la que se representa la salida del Arca y varios episodios de la vida de Noé con una ingenuidad propia de los tiempos en que fue dibujada. Singular Museo Zoológico que jamás podrá ser superado!

Tampoco me han faltado en España recompensas a mi labor, que siempre me han parecido excesivas, por lo que las he considerado extensivas a cuantos han contribuido al progreso científico de nuestro país. Así, la Real Sociedad Española de Historia Natural en 1920, con motivo de mi jubilación en el Profesorado por haber alcanzado la edad prescrita por la Ley, me concedió una medalla de oro, que en buena se repartió a todos los socios que entonces la formaban; me nombró Presidente Honorario de por vida, y me dedicó dos tomos de sus Memorias con los trabajos que al efecto presentaron más de cien de sus miembros. Aparte de este tan magno homenaje se escribió un libro titulado "Ignacio Bolívar y las Ciencias Naturales en España", en el que resaltaba, más que mi participación en el desarrollo de dichas ciencias, la bondad y el afecto hacia mi persona de sus autores y de cuantos contribuyeron a su publicación, y cuya lista se insertó al final del libro, así como la de mis publicaciones.

A fines del pasado siglo tuve el honor de ser elegido académico numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas,

Físicas y Naturales de Madrid, en la vacante producida por el fallecimiento del sabio geólogo y prehistoriador don Juan Villanova, que no había sido ocupada por el no menos sabio e insigne naturalista e historiador de América, don Marcos Jiménez de la Espada, por igual lamentable causa. Pero requerido entonces por la necesidad de salvar mis compromisos con varios museos extranjeros y absorbidos mi tiempo y mi actividad por la reorganización y el arreglo material del Museo, que acababa de ser trasladado al Palacio de Bellas Artes del Hipódromo, y del que había sido nombrado Director poco tiempo antes, hubiéndome desatendido al llamamiento de aquella respetable corporación, contra toda mi voluntad, demorando por más tiempo del debido la presentación del reglamentario discurso de entrada.

Allí me esperaban vivas satisfacciones, pues recibí sucesivamente el encargo de contestar en nombre de la corporación a los discursos de recepción de don Ricardo García Mercet, don Lucas Fernández Navarro y del P. Jesús Barreiro, discípulos de antaño y que entonces llegaban a la meta de su carrera científica. En la respuesta al P. Barreiro propuse a la Academia, como corolario a su discurso, la creación de una Comisión de Estudios retrospectivos de Historia Natural, que se ocupase en la revisión de cuantos documentos se conservasen inéditos en nuestros Archivos, referentes a las antiguas exploraciones en América con el objeto de dar a luz los que fueran de interés; proposición que la Academia aceptó, como en otro lugar he dicho.

Gran satisfacción hubo de causarme algunos años después mi elección para Académico de la Real de Medicina de Madrid, cargo que no pude aceptar con gran sentimiento mío, por hallarme convaleciente de una grave enfermedad y por subsistir aún los motivos que me obligaron a demorar mi entrada en la de Ciencias, circunstancias que me hubieran obligado a retardar por largo tiempo mi entrada, sacrificio que hice en aras de la propia Corporación, la que haciéndose cargo de tan prolíficas razones y siempre benévola conmigo, me hizo figurar en su nómina como Académico Honorario. Desde entonces me pregunto por qué estas Corporaciones no han de admitir a sus trabajos a los electos hasta su confirmación con el acto público del discurso.

Pasados años y menos agobiado de trabajo, pude corresponder en breve tiempo al llamamiento de la Academia Española, y en ella tuve la satisfacción de ser designado para contestar en su nombre al discurso de recepción de mi querido compañero de la Facultad, el reputado Físico, Director del Instituto Nacional de Física y Química, don Blas Cabrera y Felipe, en la última reunión pública y solemne que aquella celebró antes del desastre español.

De intento he dejado para el final de esta obligada relación de las consideraciones y honores tan excesivos que se me han concedido, los que considero como la sumidad y resumen de todos ellos: me refiero a la designación que de mí hizo la Real Academia de Ciencias para hacer la presentación del sabio español, el gran histólogo don Santiago Ramón y Cajal, para la entrega de la medalla de Echegaray que la Academia le había concedido, acto que se celebró en sesión solemne presidida por el Rey D. Alfonso XIII. Doce años después volvió la Academia a designarme para igual misión al entregar aquella misma medalla al Ingeniero de montes y reputado micrógrafo, don Joaquín de Castellarnau y Leopart; esta vez el solemne acto se celebró bajo la presidencia de don Niceto Alcalá-Zamora, Presidente de la República Española.

En el intermedio de ambos actos fui yo el favorecido por la Academia con aquella Medalla, creada en honor del sabio matemático, antiguo Presidente de la Academia, don José Echegaray, y que cada tres años se concede alternativamente a un extranjero y a un español.

Al abandonar Europa creí ya terminada mi carrera académica, como lo había sido en 1937 mi labor de investigador por la disminución de mi vista; pero al llegar a este país hospitalario, me encontré de nuevo colmado de honores. La Casa de España, hoy Colegio de México, me abrió sus puertas otorgándome el título de Miembro Honorario, y concediéndome medios de subsistencia en este país. La Sociedad Mexicana de Historia Natural, fundada tres años antes que la Española del mismo título y con la que yo había estado en relaciones en su principio, me declaró Socio Honorario, y la Universidad de México, me nombró Profesor Honorario, concediéndome el título de Doctor honoris causa, recompensa que, como manifesté ante la Universidad, considero extensiva a los Profesores universitarios españoles aquí refugiados, habiendo recaído en mi persona por mi antigüedad en el Profesorado español.

Además de todo esto la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Bogotá, correspondiente de la de Madrid del mismo nombre, me honró designándome Académico honorario de la misma.

Cómo podré corresponder a tales distinciones? Al hacerme cargo de la extremada longitud que ha toma-

do este escrito, me viene a la memoria el conocido dicho de Pascal que podría repetir: "No he tenido tiempo para hacerlo más corto", pues de tenerlo me lo hubieran leído y hubiera podido suprimir la mayor parte del mismo, y como no quiero abusar de su tiempo encomendando a usted la sujeción de cuanto pueda parecer superfluo, impidiéndole emplearlo en sus interesantes estudios de la Flora colombiana, creo que lo mejor será que, prescindiendo de toda la parte primera, sólo utilice usted las correspondientes a mis trabajos y a los honores que por ellos se me han concedido.

Así nos adelantaremos también a la observación que podría hacerse de que el relato que he escrito se refiere más bien a la historia del Museo que a la mía, lo que es cierto, pero de tal modo ha estado compenetrada mi vida por espacio de más de setenta años con la de dicho establecimiento, que si se me saca de aquel escenario, nada podría decirse de mí.

Deseándole salud para todos los suyos, se despide afectísimo,

Ignacio Bolívar

#### ADVERTENCIAS IMPORTANTES

- a) —Con la presente entrega lleva publicada esta Revista 23 números, en orden consecutivo.
- b) —Cada cuatro números, invariablemente y aunque vayan dos formando un solo cuaderno, constituyen un volumen. Así hasta ahora van publicados los volúmenes I, II, III, IV y V (Números 1 a 20) y del volumen VI los números 21, 22 y 23.
- c) —Se da esta información para conveniencia de los lectores y coleccionadores de la Revista.
- d) —No se pueden servir colecciones completas por estar agotados los números que han salido a luz hasta ahora.
- e) —En caso de que sea posible aumentar la edición serán tenidas en cuenta nuevas solicitudes de suscripción.
- f) —Esta Revista se distribuye gratuitamente a instituciones y personalidades científicas, tanto del país como del extranjero, de quienes se reciben sus canjes o que tienen un carácter oficial de importancia.
- g) —Desde la próxima entrega de la Revista (el número 24) no se enviará sino a quienes hayan avisado recibo de la presente entrega. Esto con el fin de establecer la autenticidad de recibo y la verificación de las respectivas direcciones, a fin de evitar que la Revista se extravíe. Tal aviso debe enviarse al Apartado nacional 2584, Bogotá, o al Observatorio Astronómico Nacional, carrera 8ª, N° 8-00 Bogotá.
- h) —Se acepta toda colaboración de carácter científico de la índole de la Revista, tanto nacional como extranjera, pero queda sometida al juicio de la Dirección por si debe o no publicarse.
- i) —Toda colaboración, salvo casos excepcionales, debe ser estrictamente original.
- j) —Se compran o se cambian todos los primeros números de esta Revista. En la Dirección se atienden estos asuntos.
- k) —La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales espera recibir noticias de sus miembros residentes en países europeos a fin de establecer si viven o no, y el lugar de su residencia, con motivo de la guerra que acaba de pasar.
- l) —Teniendo el propósito de resnudar el envío de esta Revista a tales países, se esperan noticias de las personas y entidades que la recibían antes de la guerra.

La Dirección

## COMPOSICION ACTUAL DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICO-QUIMICAS Y NATURALES

### SECCION DE CIENCIAS EXACTAS:

Dr. Julio Carrizosa Valenzuela. Bogotá calle 14, número 2-65.  
Dr. Darío Rozo M. Bogotá, carrera 14, número 33-51.  
Dr. Julio Garzón Nieto. Bogotá, carrera 5ª, número 19-40.  
Dr. Rafael Torres Mariño. Bogotá, carrera 4ª, número 10-42.  
Dr. Daniel Ortega Ricaurte. Bogotá, calle 61, número 14-38.  
Dr. Jorge Alvarez Lleras. Bogotá, carrera 5ª, número 6-97.  
Dr. Jorge Acosta Villaveces. Bogotá, calle 11, número 16-68.  
Dr. Fabio González Tavera. Bogotá. Ciudad Universitaria. Residencias.  
† Dr. Victor E. Caro. Bogotá.

### SECCION DE CIENCIAS FISICO-QUIMICAS:

Dr. Luis López de Mesa. Bogotá, carrera 13, número 24-50.  
Dr. Antonio María Barriga Villalba. Bogotá, calle 21, número 3-55.  
Dr. Ernesto Osorno Mesa. Bogotá, calle 55, número 10-46.  
R. P. Jesús Emilio Ramírez, S. J. Bogotá, carrera 5ª, número 34-00.  
Dr. Luis H. Osorio. Bogotá, calle 11, número 9-26, 4º piso.  
Dr. Eduardo Lleras Codazzi. Bogotá, calle 65, número 9-37.  
Dr. César Uribe Piedrahita. Bogotá, carrera 7ª, número 18-20.

### SECCION DE CIENCIAS NATURALES:

Dr. Enrique Pérez Arbeláez. Bogotá, calle 34, número 16-21.  
Dr. Calixto Torres Umaña. Bogotá, calle 16, número 4-66.  
Dr. Armando Dugand. Bogotá, carrera 14, número 34-48.  
Dr. Luis María Murillo. Bogotá, carrera 5ª-A, número 27-58.  
Dr. Luis Patiño Camargo. Bogotá, carrera 7ª, número 23-26.  
R. P. Marcelino de Castellví, M. C. Sibundoy (Putumayo).  
Dr. Alfonso Esguerra Gómez. Bogotá, carrera 4ª, número 18-53.  
Prof. Dr. Manuel José Casas Manrique. Bogotá, calle 36, número 17-69.  
† Ricardo Lleras Codazzi. Bogotá.

### ACADEMICOS DE HONOR:

Rdo. Hermano Apolinar María, EE. CC. Instituto de la Salle. Bogotá, calle, 11, número 1-69.  
Dr. Alberto Borda Tanco. Avenida 13, número 72-24.  
Prof. José Cuatrecasas, Cali, apartado 570.  
Dr. Ellsworth P. Killip. U. S. National Museum.—Smithsonian Institution. Washington D. C. (U.S.A.).  
Excmo. Sr. D. José Casares Gil. De la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid (España).  
Ilmo. Sr. D. José María Torroja. Secretario de la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.  
† Excmo. Sr. D. Joaquín María Castellarnáu. De la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.  
† Ilmo. Sr. D. Miguel Vegas y Puebla-Collado. De la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.  
† Prof. Dr. Ignacio Bolívar U. Madrid (España).

### ACADEMICOS CORRESPONDIENTES:

R. P. H. J. Rochereau. Profesor de Ciencias Naturales y Antropológicas. Bogotá, Carrera 13-A., número 23-23.  
R. P. Carlos Ortiz, S. J. Prof. de Ciencias Físicas en el Colegio de San Bartolomé. Bogotá, carrera 5ª, N° 34-00.  
R. Hermano Nicéforo María. EE. CC. Instituto de la Salle. Bogotá, calle 11, número 1-69.  
Dr. Victor Oppenheim. Geólogo Consultor. Hotel Granada. Bogotá.  
Prof. José Royo y Gómez. Geólogo del Ministerio de la Economía Nacional de Bogotá.  
Dr. Augusto Gast Galvis. De la Sección de Estudios Especiales del Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social. Bogotá, calle 55, número 10-46.  
Prof. Dr. K. C. Mezey. Director del Departamento de Investigaciones Experimentales de los Laboratorios CUP, de Bogotá, carrera 7ª, número 18-20.  
Dr. Emilio Robledo. Profesos en la Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia).  
R. Hermano Daniel. EE. CC. Director del Museo de Ciencias Naturales del Colegio de San José. Medellín.  
Dr. Ramón Mejía Franco. Profesor en la Facultad de Agronomía, Medellín (Colombia).  
Dr. Rafael Obregón Botero. Profesor en la Facultad de Agronomía de Medellín.  
Dr. Carlos Garcés O. Profesor en la Facultad de Agronomía de Medellín.  
Dr. Ciro Molina Garcés. Director de la Granja Experimental de Plantas Forrajeras. Cali (Colombia).  
Dr. Julio Enrique Blanco. Director del Museo del Atlántico. Barranquilla.  
Prof. Dr. Ángel H. Roffo. Director del Instituto de Medicina Experimental para el estudio y tratamiento del cáncer. Buenos Aires (Argentina).  
Prof. Martín Doello Jurado, Director del Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Buenos Aires.  
Dr. José Arce. Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad. Buenos Aires (Argentina).  
R. P. Simón Sarasola, S. J. Colegio de Belén, Apartado 221. La Habana (Cuba).

# REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



(PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL)

VOLUMEN VI

SEPTIEMBRE DE 1945—MARZO DE 1946

NUMERO 24

- Dr. Horacio R. Descole. Director del Instituto "Miguel Lillo" de la Universidad Nacional de Tucumán.  
Ing. Julio S. Storni. Director del Gabinete de Etnología de la Universidad Nacional de Tucumán (Argentina).  
Prof. Teodoro Meyer. Del Instituto "Miguel Lillo" de la Universidad Nacional de Tucumán (Argentina).  
Dr. Victor Delfino. Secretario de la Comisión Asesora de Asilos y Hospitales de Buenos Aires (Argentina).  
Prof. Freitas Machado. Profesor de la Facultad de Química de la Universidad. Río de Janeiro (Brasil).  
Prof. C. F. de Mello-Leitao. De la Academia Brasileira de Ciencias. Prof. en el Museo Nal. de Rio Janeiro.  
R. Hermano Marie-Victorin. EE. CC. Director del Instituto Botánico de la Universidad de Montréal (Canadá).  
R. Hermano León EE. CC. Profesor de CC. Naturales en el Colegio de la Salle. Vedado. La Habana (Cuba).  
Prof. Dr. W. H. Hoffmann, M. D. Director del Instituto Finlay de La Habana (Cuba).  
Prof. Enrique Ernesto Gigoux. Director del Museo Nacional de Santiago (Chile).  
Prof. Gualterio Looser. De la Academia Chilena de Ciencias Naturales de Santiago (Chile).  
Dr. Carlos Oliver Schneider. Director del Museo de Ciencias Naturales de Concepción (Chile).  
Prof. Agustín Garaventa. De la Academia Chilena de Ciencias Naturales. Limache (Chile).  
Dr. Augusto N. Martínez. Profesor en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Quito (Ecuador).  
Prof. M. Acosta Solís. Director-Fundador del Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Apartado 408. Quito.  
Prof. Francisco Campos R. Director de Entomología del Departamento de Agricultura de Guayaquil (Ecuador).  
Prof. Dr. Joseph C. Bequaert. Del Departamento de Medicina Tropical de la Universidad de Harvard Boston.  
Dr. Joseph Jordan Eller. Director General de la Pan American Medical Association. 745 Fifth Avenue, New York.  
Dr. Alexander Wetmore. Director del Museo Nacional de los Estados Unidos, Washington, D. C. (E.U.A.).  
Dr. E. A. Chapin. Conservador de Insectos del Museo Nacional de los Estados Unidos, Washington (U.S.A.).  
Dr. Irving S. Wright, M. D. Prof. of the Post Graduate Medical School, University of Columbia (U.S.A.).  
Prof. Emmett Reid Dunn. Conservador de Reptiles y Anfibios de la Academia de CC. Naturales de Filadelfia.  
Dr. Thomas Goodspeed. Profesor de Botánica y Director del Jardín Botánico de la Universidad de California.  
Prof. Ulises Rojas. Profesor del Jardín Botánico de Guatemala (Guatemala).  
Prof. Juan Balme. Oficial de Instrucción Pública y de Mérito Agrícola de Francia. Apartado 1651. México, D. F.  
Prof. Blas Cabrera Felipe. De la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid (España).  
Prof. Dr. Ignacio González Guzmán. Profesor en la Universidad de México, (México, D. F.).  
Prof. Dr. Manuel Martínez Báez. Presidente de la Academia Nacional de Medicina. México, D. F. (México).  
Prof. Enrique Beltrán. Secretario Perpetuo de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, México, D. F.  
Dr. Edmundo EscomeI. Profesor en la Universidad Mayor de San Marcos. Lima (Perú).  
Dr. Godofredo Garcia. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Lima.  
Dr. Carlos Morales Macedo. Director del Museo de Historia Natural "Javier Prado", de Lima (Perú).  
Prof. H. Pittier. Director del Herbario Nacional de Venezuela. Caracas (Venezuela).  
Dr. Francisco José Duarte. Profesor en la Universidad de Caracas (Venezuela).  
Dr. Eduardo Röhl. Director del Observatorio Cajigal. Caracas (Venezuela).  
Dr. Enrique Tejera. Profesor en la Universidad de Caracas (Venezuela).  
Sr. William H. Phelps. De la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas (Venezuela).  
Prof. Dr. Victor Van Straelen. Director del Museo Real de Historia Natural de Bruselas (Bélgica).  
Dr. A. Crevoceour. Secretario de la Sociedad de Entomología de Bélgica. Bruselas (Bélgica).  
R. P. Antonio Román, S. J. Director del Observatorio del Ebro. Tortosa (España).  
Prof. José Pérez de Barradas. Director del Museo Antropológico Nacional. Madrid (España).  
Abate Th. Moreux. Director del Observatorio de Bourges, Cher. (Francia).  
Prof. Dr. Paul Rivet. Instituto del Hombre. París.  
General Georges Perrier. Secretario General de la Asociación Geodésica Internacional. París (Francia).  
Dr. A. H. G. Alston. Botánico del British Museum de Londres (Inglaterra).  
Dr. Filippo Silvestri. Profesor en la Real Escuela Superior de Agricultura de Portici (Italia).  
Ing. Dr. Gaetano Ivaldi. Colaborador de la Revista "La Química", del Instituto Italiano de la Química. Roma.  
Dr. Giusto Matzeu. Presidente del Instituto "Alfredo Oriani". Milán (Italia).  
Prof. Luigi Fenaroli. Director del Instituto de Agricultura de la R. Universidad de Estudios. Milán (Italia).  
Prof. Alberto Asquini. Presidente del Centro Italiano de Estudios Americanos. Roma (Italia).  
Prof. Corrado Gini. Del Centro Italiano de Estudios Americanos. Prof. de CC. Económicas y Sociológicas. Roma.  
Prof. Dr. Francesco Severi. Del Centro I. de Estudios Americanos. Prof. de Matemáticas Superiores. Roma.  
Dr. Emilio Ungania. De la Sociedad Italiana para el Progreso de las Ciencias. Roma (Italia).  
Prof. Dr. Embrik Strand. Profesor del Instituto de Zoología Sistemática de Riga (Letonia).  
Prof. Roman Kozłowski. Director del Laboratorio de Geología y Paleontología de la Universidad de Varsovia.  
Prof. Stanislaw J. Thugutt. Director del Laboratorio de Mineralogía de la Sociedad Científica de Varsovia.  
Prof. Dr. A. L. Tchijevsky. Director del Laboratorio Central de Ionificación de Moscú (Rusia).  
Prof. Dr. L. L. Vassiliev. Prof. y Jefe de la Cátedra de CC. Biológicas en el Instituto Pedagógico de Leningrado.  
Dr. Henry Wassén. Del Museo Etnográfico de Gotemburgo (Suecia).  
† R. P. Luis Rodés, S. J. Tortosa (España).  
† Dr. Walter Kaudern. Gotemburgo (Suecia).  
† Prof. Dr. Eusebio Paulo de Oliveira. Río de Janeiro (Brasil).  
† Dr. Alfredo Jahn. Caracas (Venezuela).  
† Prof. Dr. Carlos E. Porter. Santiago (Chile).  
† Dr. R. Enrique Latcham. Santiago (Chile).

#### CARGOS ACADEMICOS:

Presidente de la Academia y Director de la Revista: Dr. Jorge Alvarez Lleras.  
Secretario de la Academia: Dr. Daniel Ortega Ricaurte.  
Tesorero de la Academia: Dr. Antonio María Barriga Villalba.