

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

(PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL)

VOLUMEN V

AGOSTO DE 1944

NUMERO 20

DIRECTOR:

JORGE ALVAREZ LLERAS

S U M A R I O:

SECCION EDITORIAL

Notas de la Dirección	417
Inteligente orientación del Ministerio de Educación Nacional—El Hombre desconocido—La situación caótica del mundo actual—El espíritu de esta Revista—De nuevo el Antropocentrismo?—El Arzobispo González Suárez y la Ciencia colombiana—Una gran publicación científica colombiana—Una crítica serena—Publicación de la Iconografía de la Expedición Botánica—La Mecánica celeste de Garavito—Reproducción de un gran trabajo de Humboldt.	

TRABAJOS ACADEMICOS

La composición de los silicatos naturales, por Ricardo Lleras Codazzi	433
Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana (continuación), por el Hermano Apolinar María	454
Datos para la aclimatación de la arracacha en Europa, por Juan de Dios Carrasquilla	470
Itinerarios botánicos de José Jerónimo Triana, por Armando Dugand	483
Observaciones botánicas, por el Hermano Daniel	490
Mecánica celeste.—Movimiento elíptico (Método de Jacobi), por Julio Garavito Armero	497
Acción de la temperatura sobre la contractibilidad intestinal, por Alfonso Esguerra Gómez, Luis M. Borrero H. y Gonzalo Montes	503
Memorias sobre los Monos de las regiones amazónicas y de Nueva Granada, por Alexander de Humboldt (traducción de Rafael de Ureña)	506
Estudio de la proyección sinusoidal para el mapa de Colombia, por Darío Rozo M.	528

COLABORACION

La biología de la <i>Apis Mellífica</i> , por Paul Epple	536
Bibliographical notes on the <i>Euphorbiaceae</i> , por Leon Croizat	541
Os <i>Marsupiais</i> fosseis do Brasil, por Carlos de Paula Couto	548
Os <i>Prototerianos</i> , os mais primitivos dos mamíferos atuais, por Carlos de Paula Couto	550

NOTAS

Asuntos varios	552
Índice general del volumen V (Números 17, 18, 19 y 20) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales	557
Composición actual de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales	560

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



(EMBLEMA DE LA ACADEMIA MATRIZ ESPAÑOLA)

DIRECCION Y ADMINISTRACION: BOGOTA, OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
CARRERA 8a., No. 8-00. — APARTADO No. 2584.



ARISTIPPVS PHILOSOPHVS SOCRATICVS, NAVFRAGIO CVM EJECTVS AD RHODIENSIVM
LITVS ANIMADVERTISSET GEOMETRICA SCHEMATA DESCRIPTA, EXCLAMAVISSE AD CO-
MITES ITA DICITVR, *BENE SPEREMVS, HOMINVM ENIM VESTIGIA VIDEO.*

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

PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

SECCION EDITORIAL

NOTAS DE LA DIRECCION

INTELIGENTE ORIENTACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

Con íntima satisfacción nos permitimos en estas columnas dejar constancia, en nombre de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de nuestro agradecimiento para con el Sr. Dr. Antonio Rocha, quien al frente de ese Despacho ejecutivo ha hecho cuanto ha sido posible para salvar esta publicación y asegurarle una vida normal y efectiva.

El Dr. Antonio Rocha ha sabido comprender la utilidad y la importancia de la cultura científica del país, y a su paso por el Ministerio deja honda huella como feliz Mecenas no sólo de la Academia, sino de cuanto dice relación con el fomento de los estudios científicos, tan tenidos en poco por muchos de sus antecesores.

En épocas anteriores hubimos de protestar contra la indiferencia oficial que casi puso término a nuestras labores; así hoy nos regocijamos, con razón, por este cambio de rumbo indicativo de sana e inteligente comprensión respecto de uno de los fines principales a que debe atender el Estado, en materia de educación e instrucción.

Porque, si son importantes las enseñanzas primaria, secundaria y profesional para dar lustre a un país, para sacarlo de la ignorancia y tornarlo en centro culto y civilizado, lo es mucho más el cultivo de la Ciencia, ya que los científicos son y han sido en todas las épocas los verdaderos estructuradores del progreso positivo. Así, es lugar común hoy día pensar que las ciencias y quienes las cultivan, forman la verdadera conciencia nacional y determinan el rumbo por donde deben marchar las naciones que desean salir de la barbarie.

Puede un pueblo contar con un número reducido de analfabetos, puede su clase media gozar de un barniz de cultura suficiente, pueden sus profesionales ganar dinero honradamente y hasta es posible que su cultura literaria sea tenida en consideración, sin que por esto tal pueblo merezca el nombre de conjunto social culto y progresista, si sus diri-

gentes no se inspiran en sólidos principios científicos sacados del conocimiento de su territorio y si hombres de ciencia nacionales no actúan, más o menos directamente, sobre su desarrollo económico.

Pero estas verdades no han sido aún comprendidas por los gestores de la vida pública en Colombia, y por eso el país todavía tiene las características de una colonia y depende de la acción económica de otras naciones, pudiéndose decir que si hemos conquistado la independencia política aún no constituimos un pueblo libre y soberano.

Así parece de grande importancia la orientación que pueda darse a la instrucción científica de los colombianos, por rumbos distintos de los seguidos hasta ahora, con propósitos serios y totalmente alejados del oropel literario que ha sido en épocas anteriores nuestra carcoma cultural.

Y así lo ha comprendido el Ministro de Educación, Dr. Rocha, al idear una centralización y una coordinación de esfuerzos semejantes al frustrado Ateneo Nacional de Altos Estudios, y al conceder amplia protección a la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y, en especial, a esta Revista.

* * *

EL HOMBRE DESCONOCIDO

No hace mucho Alexis Carrell escribió un libro "Man, the unknown", para hacernos presente que la Ciencia actual, extendida a todas las ramas del saber, habiendo profundizado en muchas de ellas hasta límites vedados al conocimiento positivo y a la capacidad de nuestra mente, ha olvidado el estudio del hombre en sí y no adelantado lo que los filósofos de la antigüedad consideraron primordial, es decir, nuestro propio conocimiento.

Desgraciadamente Carrell en su libro se ha quedado en el principio; ante el misterioso templo de nuestra conciencia no ha pasado del umbral. Porque no es mucho el insistir en explicarnos la complicada máquina de nuestra fisiología, que es común a otros animales superiores, siendo nosotros, desde el punto de vista biológico, poco diferentes del caballo,

por ejemplo. El libro de Carrell, por este aspecto produce una desilusión al lector, cuando para satisfacer su curiosidad quien lo hojea sólo encuentra al final algo breve y limitado referente al desarrollo del concepto filosófico: en el propio conocimiento está el principio de la sabiduría.

El nosce te ipsum de los antiguos constituye un mandamiento fundamental en el plan de la investigación científica y de la Filosofía natural; su desconocimiento conduce a la Ciencia a un objetivismo que se desconecta, a la postre, de nuestras propias capacidades conceptuales. Y por ello los sabios que han profundizado en la investigación del universo hasta hacernos dudar del valor de muchas de sus deducciones, no se explican algunas de las formas del conocimiento subjetivo y en veces encuentran en sus conceptos abstractos, que pretenden hacer objetivos, la sombra misteriosa de lo subconsciente.

Lo que en el hombre merece estudio especial no puede limitarse a un análisis fisiológico de nuestras sensaciones: hay algo más importante al respecto; por cuanto la inteligencia humana nos separa totalmente del mundo exterior y lo que en él creemos a veces ver no es sino un reflejo de nuestra propia conciencia.

Así, si en el estudio del universo, en el inmenso cúmulo de las cosas que ignoramos, de pronto hallamos algo que nos conecte con el mundo exterior, sentimos la satisfacción de comprobar que nuestros raciocinios tienen fondo de verdad, pues se acuerdan con la realidad de las cosas. Este descubrimiento equivale a descubrirnos a nosotros mismos en lo que nos rodea y es extraño a nosotros.

Cuenta Vitrubio que habiendo naufragado Aristipo, al arribar a la isla de Rodas, vio grabadas sobre la roca, en ese paraje por él desconocido, algunas figuras geométricas, y que entonces exclamó, dirigiéndose a sus compañeros: "Hemos hallado al hombre, por cuanto vemos vestigios de su obra y pruebas de su inteligencia." (Aristippus philosophus socraticus, naufragio cum ejectione ad Rhodiensium litus animadvertisset geometrica schemata descripta, exclamavisse ad comites ita dicitur, bene speremus, Hominum enim vestigia video.—Vitrubio—Arquitectura. Lib. 6. Pref.)

Ciertamente, el hombre en la Creación forma casa aparte, no por su organismo animal, más o menos perfecto, sino por su inteligencia. Así Carrell nos defrauda con su libro en el cual se extiende sobre el mecanismo de nuestras sensaciones por medio de los sentidos, pero no trata de indagar respecto del fenómeno espiritual, más complejo aún, que representa la asociación de ideas que estas sensaciones nos sugieren. Tiene él razón al proponernos que descubramos al hombre, que nos ocupemos más de su naturaleza y que no se le mantenga olvidado por la Ciencia, como hasta ahora ha venido sucediendo.

Pero ese hombre desconocido de Carrell, debe ser objeto del estudio especial de los psicólogos y de los filósofos, que deben ahondar en su conciencia, cosa más complicada que el estudio del universo, por

cuanto el universo existe para nosotros en esa propia conciencia.

Ahora, volver al hombre, preocuparnos más de nosotros mismos que del mundo exterior que nos rodea, es establecer la moral sobre sólidos fundamentos, es dar a la Ciencia una estructura firme, por cuanto al trabajar una obra el artífice no descuida un conocimiento cuidadoso de las herramientas de su trabajo. Estudiar nuestro espíritu y conocerlo es el principio de la sabiduría, pues el conocimiento de las cosas presupone o debe presuponer, un previo raciocinio de nuestra mente y de sus procesos de raciocinio, por medio de los cuales investigamos en la persecución de la verdad.

Así pensó Bergson, y por ello el simple esbozo de la obra que no realizó, vale más que todo el libro de Carrell.

* * *

LA SITUACION CAOTICA DEL MUNDO ACTUAL

Si imparcialmente se examina la actual situación del mundo contemporáneo, desde el punto de vista económico y político y teniendo en cuenta las cuestiones morales y sociales que se agitan dentro de la lucha internacional, cualquier espíritu observador habrá de anotar que por todas partes, en las naciones neutrales y entre los beligerantes, la característica dominante en materias ideológicas estriba en la más pasmosa desorientación. Desorientación de principios, desorientación de intereses, desorientación de finalidades, desorientación de propósitos y de anhelos, desorientación de programas, tanto políticos como sociales, en fin, desorientación general es cuanto se ha reflejado en la prensa universal y trasciende a través de los elementos de cultura que aún sobreviven a pesar de la catástrofe y de esta misma desorientación múltiple que parece llevarnos a una nueva torre de Babel.

Para las gentes sencillas y que no analizan, la actual contienda armada significa una lucha por la preponderancia de ciertos programas políticos y determinadas formas de gobierno, en las relaciones del individuo con el Estado. Para estas gentes la cuestión es bien simple: se trata de orientaciones totalitarias o democráticas.

Para los políticos realistas la guerra de ahora, de carácter destructivo como ninguna, es el resultado de un antagonismo nacionalista, es una feroz batalla por el dominio del mundo. Estos políticos piensan, a la postre, en los intereses de las grandes potencias, intereses que se disfrazan bajo el rótulo de hegemonías egoístas o de proscripciones raciales o de ansias insatisfechas de conquista.

Para los economistas y estadistas de criterio superior, en esta guerra se ventila la futura organización del mundo: conservadora o revolucionaria, según que se prefiera un mundo de post-guerra adaptable al pasado o que se pretenda un cambio radical de instituciones y el advenimiento de algo

totalmente distinto a lo preconizado hasta ahora por la Economía política clásica y por la organización liberal del Estado.

Para los agitadores revolucionarios e inconformes la guerra de naciones no es sino la consecuencia fatal de monstruosas injusticias, de lucha de clases, de abusiva acción de los gobiernos y de errores administrativos y políticos que han obligado a los pueblos, víctimas de intensa agitación social, a lanzarse unos contra otros.

Para los filósofos y moralistas este conflicto paoroso que ha agrupado a las naciones de la tierra en dos bandos, sin respeto de neutrales, y que persiguen su mutua destrucción y, por ende, el aniquilamiento de la actual civilización, se debe al olvido de las leyes inmutables de moral que forman el fundamento de las religiones y que se contravienen por agrupaciones sociales cada vez más alejadas de lo espiritual e idealista, de lo noble y generoso que constituye la esencia de tales religiones y es patrimonio de una humanidad que debe creer en el bien y en la virtud.

Para los hombres de ciencia esta horrorosa matanza colectiva proviene de la errada aplicación que se ha hecho del progreso fantástico material moderno, hijo de esta Ciencia, y divorciado totalmente de los fines humanitarios que los científicos de todos los tiempos han perseguido con sus estudios y descubrimientos.

En fin, para los teorizantes egoístas y bárbaros, al estilo de Hobbes, la actual contienda corresponde a un exaltado espíritu combativo que ha nacido del culto de la fuerza y que es propio de una época dura y fuerte, de grandes acciones, tanto constructivas como destructoras; según ellos la lucha que ha sobrepasado en barbarie a cuanto antes se vio sobre la tierra, es muy justificable y explicable, por cuanto el estado natural del hombre es la guerra.

Si generalizamos las anteriores consideraciones, a que hemos llegado observando desde diversos puntos de vista, se puede concluir que todos los humanos en esta hora oscura de la Historia, divagan por todos los caminos posibles del deseo, pretenden cosas contradictorias y mutuamente excluyentes, anhelan algo que no conocen, se odian unos a otros sin saber por qué, pretenden tener razón unos sobre otros, encuentran insubsistentes muchas cosas del pasado y son unos inconformes, siendo, precisamente, la inconformidad instintiva que los aqueja lo único en que están de acuerdo cuando juzgan el actual conflicto y tratan de orientarse dentro del caos.

Quizá se diga que se exagera al pensar así y que las grandes aspiraciones por las cuales un grupo de naciones combate con fiereza, significan un sincero anhelo de hacer un mundo mejor, aun cuando en este grupo se asocien tendencias bien distintas y contradictorias. Tal vez se observe a cuanto se ha anotado, que la humanidad es víctima actualmente de una crisis pasajera provocada

por la ambición de unos pocos, y que de manera fácil y sencilla puede orientarse hacia el triunfo de la paz, de la justicia y del derecho. Tal vez se objete a estas reflexiones sugiriendo que la especie siempre ha estado dividida en dos grandes bandos: el de los buenos y el de los malos, y que hoy los intereses de los primeros, por encontrados que aparezcan, deben triunfar para la salvación del mundo.

Pero, si imparcialmente se examinan las cosas, como hemos dicho atrás, estas tesis no resisten análisis: ni la Geografía, ni la Historia lo permiten. Lo único posible para un espíritu imparcial de la hora es observar la universal desorientación de que hemos hablado, que se traduce en una universal inconformidad. ¿Y esto por qué? ¿Por qué causa tal resultado cuando el progreso gigantesco de la especie humana en los últimos tiempos, en todos los órdenes de su actividad, debiera convertirla a un estado de satisfacción feliz, según lo pensaron los filósofos optimistas de mediados del siglo XIX?

Ciertamente, esta causa debe de tener un carácter universal, como universal es el caos que ha producido. El encontrarla debe ser la aspiración común de quienes asisten como espectadores al conflicto y pueden, por tanto, juzgar sin prejuicios ni pasiones.

Tal vez no es en Europa, continente que gime bajo el peso de las armas y sufre la destrucción en carne viva, ni en los pueblos del Asia continental, de Africa o de la Oceanía, que dependen, más o menos directamente, de las naciones europeas en guerra, ni en los Estados Unidos de Norte América, ni en el Japón, ni en ninguna de las otras naciones principales enfrascadas en el conflicto, en una u otra forma, donde las gentes estén en las mejores condiciones para darse idea de conjunto de lo que ocurre.

Para tener una sensación de conjunto, una visión panorámica de este caos actual que significa la crisis más grande, terrible y definitiva porque haya pasado la humanidad desde las épocas oscuras de su origen, necesario es tomar un punto de vista a distancia: el cuadro no puede contemplarse examinando sus detalles uno a uno, con el ojo colocado cerca de él, como sucede a quienes viven las contingencias mismas del desastre y las sufren interviniendo como actores. Ciertamente, mientras más lejos se encuentre colocado el espectador tendrá mejor idea cosmorámica y cinerámica del espectáculo apocalíptico y podrá juzgar con más acierto respecto del caos actual y de sus causas, en relación con los resultados de la catástrofe, generalizando y especificando entre el conjunto y los detalles.

Por este aspecto nuestra situación puede considerarse como afortunada, ya que Colombia es un país pobre y pequeño de América meridional, recientemente incorporado a la lista de los pueblos que se dicen cultos y civilizados, que vive más en

contacto con la naturaleza virgen del trópico que con los bienes y males de la cultura moderna y que, libre de prejuicios ancestrales, de preocupaciones de razas y lucha de clases, está más lejos del conflicto que cualquier otro pueblo del mundo.

Somos, pues, espectadores privilegiados, y como tales podemos juzgar con independencia y con relativa ecuanimidad. Por este motivo nos atrevemos a exponer sobre este punto nuestras opiniones personales en esta Revista, dedicada a la cultura y totalmente divorciada de la política.

En nuestro modesto sentir, 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 de los últimos tiempos y la cultura moral e intelectual de los hombres. Porque no puede negarse que nunca estuvieron tan distantes los medios positivos de acción de la humanidad y su capacidad de pensar y de obrar dentro de los dictados de la lógica y siguiendo los consejos de una mente sana y de un corazón noble.

Posee hoy la especie humana un dominio casi absoluto sobre las fuerzas brutas de la naturaleza; la técnica ha alcanzado un punto que jamás sospecharon los pensadores del pasado, y esta técnica domina por sobre los continentes y los mares, en el aire y bajo las aguas, en forma tal que hoy podemos decir que poseemos la tierra y que el planeta es pequeño para el desarrollo de nuestra fuerza. Pero en cambio de tanto poder, adquirido por industria de la Ciencia, la humanidad se ha olvidado de sí misma y en vez de avanzar moralmente con los progresos de la máquina, parece retrogradar hacia la época de las cavernas.

Pruebas materiales de esto último nos las suministra la guerra en sí con sus métodos mecánicos de destrucción y que han llegado a la más infinita crueldad de que se tuviera noticia antaño. ¿Qué son las hazañas de los bárbaros que destruyeron la civilización romana, qué las de Tamerlán, qué las de los conquistadores de nuestra América, qué las de los traficantes de esclavos, qué las de los tiranos que pretendieron conquistar al mundo en los tiempos napoleónicos, comparadas con las de los actuales conductores de la muerte y del exterminio? Poca cosa, en verdad.

Porque el poder de destrucción de la guerra moderna, el ciego alarde de irresponsabilidad que hace gala, la crueldad bárbara de sus métodos, la extensión que da a su capacidad de muerte y aniquilamiento, no conocen par en la Historia. Y así resulta, como extraña paradoja, que en el momento en que los hombres, al parecer, llegan al apogeo de la civilización, se muestran más bárbaros que las huestes de Alarico.

Y ello es porque la menguada civilización de que nos ufamamos no representa sino un ligero barniz que cubre un fondo moral oscuro y reaccionario; porque la cultura del presente es simple-

mente material; 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; porque en lugar del humanitarismo filosófico de los griegos y de los genios del Renacimiento, origen de nuestra cultura, sólo priman ahora las artes del engaño, la fuerza y la audacia.

Un glorioso hijo de Colombia, el poeta Guillermo Valencia, quien, por las razones que adujimos atrás, pudo abarcar en su conjunto una visión exacta del mundo moderno, como nosotros pretendemos hacerlo ahora por el espejismo de la distancia, fue profético en su poema "Anarkos", cuando dijo:

"El furioso caer de sus piquetas
en trizas torna la vetusta arcada
que erigieron al Bien nuestros mayores..."

Guillermo Valencia no se dio cuenta cabal de la razón que apuntamos, no pudo comprender de la civilización materialista traería consigo su propia destrucción, pero sí presintió la catástrofe que se ocultaba bajo el aparente progreso moderno que nos aseguraba tanto confort, tanto refinamiento, tantas satisfacciones materiales.

Quienes edificaron esta civilización, ciertamente fueron ajenos al resultado que presenciaremos. Los sabios que inventaron la técnica moderna, sin duda nunca pensaron que tan mal uso fuera a hacerse de sus creaciones y descubrimientos, que ellos desprendida y generosamente ofrecieron a la humanidad para su bienestar y felicidad. Ni Ampère, ni Maxwell, ni Carnot, ni Faraday, ni Tyndall, ni Kelvin, ni Langley, ni Gauss, ni Poincaré, ni Bell, ni Thompson, ni Edison, ni muchos otros que dedicaron sus desvelos a la conquista de la Naturaleza para el hombre, sospecharon jamás que con ello nos hacían un mal irremediable, porque no fueron capaces de prever lo que sí teme quien entrega un revólver cargado a un niño. Niños también, no comprendieron que la humanidad no estaba aún preparada para manejar sensatamente el arma poderosa que ponían en sus manos y que ésta ha vuelto contra sí misma, dando pruebas de la inconsciencia de la infancia.

Con la industria moderna fundada por la Ciencia, la humanidad no se ha beneficiado en nada: en medio de la superproducción mecánica las multitudes se mueren de hambre; contando con los medios maravillosos de la técnica para la instrucción y la enseñanza, las masas humanas tal vez son hoy 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 hogaño? 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 frivolarizar 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 seriamente, y, en fin, para provocar una fácil destrucción de todo lo que existe, convirtiendo a la máquina de fuerza creadora en poderosísimo artefacto de muerte.

Así, pues, la causa de la actual desorientación universal de que hemos hablado, y del caos reinante que se ha concretado en la guerra, reside en el hecho de que la humanidad del presente es monstruosamente inferior a su propia obra, de que del árbol de la ciencia del bien y del mal sólo hemos tomado los frutos del mal, de que del progreso científico sólo nos ha quedado un desatentado poderío material. Por este motivo no es de extrañar que los hombres se lancen unos contra otros en una contienda absurda.

Y esto es imposible que continúe si no queremos tornar a la noche de la Edad Media, con el obscurecimiento de toda cultura. Así diremos con el mismo Guillermo Valencia, y pensando que aún en el corazón humano no ha muerto todo sentimiento:

"No puede ser que vivan en la arena
los hombres como púgiles: la vida
es una fuente para todos llena..."

Ahora, ¿será posible este retorno a la vida? ¿Podrá esperarse para la época de paz, para lo que venga después de la liquidación final de este horroroso conflicto, el fácil advenimiento de una era de serenidad, de justicia, de reevaluación de los verdaderos valores y de sólida restauración de la cultura? Quién lo sabe!

Para nosotros, espectadores afortunados de lo que ocurre, como lo hemos dicho, la humanidad difícilmente volverá a encarrilarse si la Ciencia no le presta su ayuda. Ha sido la Ciencia la indirectamente culpable del caos actual, luego a ella corresponde poner el remedio empezando por reformarse a sí misma con la vuelta al desinterés científico de antaño. Una ciencia que se oriente por caminos seguros y que procure orientar a los hombres restaurando en ellos el predominio de la mente y de los ideales elevados tal vez pudiera realizar el milagro. A esta ciencia directora correspondiera enseñar a las gentes un sensato empleo de la técnica para su mejoramiento moral, mostrándoles, de paso, que la vida "es una fuente para todos llena" y que el dominio que hoy tenemos de las fuerzas naturales nos debiera permitir una feliz distribución de la obra de todos para todos.

Es la ciencia verdadera una religión; su ejercicio no tiene por qué reñir con la sana filosofía ni con los principios morales que deben hacer del hombre un ser superior para labrarse su propia felicidad. Por eso la Ciencia debe inculcar el desprendimiento y la generosidad, debe volver sus

ojos al hombre en sí, que tanto ha descuidado; debe velar porque sus conquistas no se conviertan en elementos de destrucción y muerte y porque el error no continúe dominando al mundo.

La Ciencia busca la verdad y ésta debe ser su finalidad exclusiva; las religiones quieren el bien y hacia él propenden para enseñar al hombre caminos de paz, de justicia, de amor y caridad. Así la verdad y el bien en esencia se identifican: son la misma cosa en los atributos del alma humana, por cuanto lo malo significa dislocación y desequilibrio en la conciencia, y el error es un mal que corresponde a un idéntico desequilibrio en la razón. Por eso nos atrevemos a pensar que una alianza firme y segura de la Ciencia y del verdadero sentimiento religioso, pudiera ser arma poderosa para enderezar los caminos torcidos por donde vamos.

Pero para ello sería necesario un alto desinterés en la investigación científica, en el descubrimiento de la verdad, e igualmente se necesitaría de parte del sentimiento religioso una depuración generosa que tuviera en mira la restauración de los más nobles y puros ideales. Con estos cambios de rumbo la alianza a que nos referimos fuera lógicamente posible, pues no hay motivos para que haya conflicto entre la razón y el sentimiento.

Tal conflicto, ciertamente, fue cosa del pasado, cuando la Ciencia creyó que por sí sola iba a dar a los hombres la felicidad, y las religiones se aferraron a una intransigencia dogmática incompatible con la reflexión y el raciocinio. Pero tal vez, ahora, después de la ruda experiencia de estos tiempos, se comprenda que en el espíritu humano, como lo demostraron por sí mismos, Descartes, Newton, Pascal, Leibnitz y otros grandes filósofos y matemáticos de antaño, el sentimiento religioso y la búsqueda de la verdad forman una asociación lógica e indisoluble.

En realidad de verdad, una ciencia materialista encaminada a esterilizar la conciencia para el bien, y un sentimiento religioso mezquino y contrahecho, no pueden laborar en conjunto para la elevación y la dignificación del alma humana; todo lo contrario, puestas en conflicto las tendencias que representan, sólo puede venir para el hombre la total desorientación de que ahora nos dolemos.

Esta desorientación de la lógica y de la moral, que a la postre tiene que llevarnos a un escepticismo fundamental, no puede, en forma alguna, ser fuerza constructiva, y mientras ella perdure será imposible el equilibrio de la mente y de la conciencia y la humanidad no podrá defenderse de las fuerzas de la materia bruta que ha desencadenado contra sí misma inventando la máquina.

Porque esta máquina, factor no conocido antes en la marcha progresiva de la especie, ha creado situaciones contradictorias entre el progreso desatentado material y la inteligencia superior que debe conducirlo, y nunca podrá ser la aliada que soñaron los científicos que la crearon, sino poten-

cia adversa al sano desenvolvimiento de la cultura y causa de males sin cuento.

Se impone, pues, la alianza que debe luchar contra ella, la alianza que debe robustecer al espíritu, para que no predomine el materialismo crudo que nos lleva a la barbarie; correspondiendo a la Ciencia en la cruzada por el bien y la verdad que aquí preconizamos, el puesto directivo.

En una breve nota, como la presente, estas ideas encuentran campo bien estrecho. Así, muy confusas aparecerán ellas al lector que tenga la paciencia de leerlas y que sabrá disculparnos.

* * *

EL ESPIRITU DE ESTA REVISTA

Al continuar estas labores después de una crisis que llegó a entorpecerlas considerablemente, y que debe achacarse a las dificultades que en todo el mundo se presentan actualmente a las empresas de cultura, conviene precisar, más aún de lo que lo hemos hecho en entregas anteriores, la orientación general de nuestra publicación.

Es esta orientación netamente científica; pero no comoquiera. Tiene élla un múltiple carácter: doctrinario, docente, de vulgarización y propaganda y de patriotismo. Por este último aspecto nos cuidamos especialmente al publicarla, de su correcto aspecto tipográfico e ilustrativo, pues creemos que una presentación atractiva y decente del material científico que en ella tiene cabida, es eficaz propaganda en el extranjero respecto de los adelantos de las artes gráficas entre nosotros.

Por este aspecto creemos haber acertado, y así es nuestro propósito mantener la pulcritud tipográfica de la publicación, y aún mejorarla, si ello fuere posible, pues nuestra tarea presupone como fin inmediato el mejor conocimiento de nuestro país.

Así, desde un principio nos hemos orientado hacia la revaluación de muchos elementos de nuestra cultura nacional que figuran decorosamente en nuestra historia patria, procurando dar cabida en estas páginas a escritos ya pasados de actualidad, pero que aún significan preciados tesoros de nuestra escasa cultura científica. Desde este punto de vista la labor de la Revista de Ciencias es esencialmente colombianista.

Pero como los progresos de la Ciencia tienen un carácter universal y una publicación de esta índole debe mantenerse siempre al día, hemos aceptado colaboración de científicos nacionales y extranjeros relacionada con los últimos descubrimientos o plasmada dentro de las tendencias más modernas, sin quitar nada a la unidad de criterio que nos inspira.

Porque es preciso, hoy más que nunca, sopesar con cautela las innovaciones que no tengan suficiente peso como para hallar cabida en una publicación seria. Así, no hemos querido agregarnos al concierto general de publicaciones que propenden por una divulgación sin crítica, generalmente dirigida a objetivos más o menos comerciales o de propaganda, y que intentan abrirse camino fácil entre el públi-

co mediante la exposición ligera de teorías pseudo-científicas más o menos fundamentadas.

En este punto creemos tener una orientación bien definida, pues esperamos, según las doctrinas de Garavito, nuestro maestro y guía, que el turbión de teorías, hipótesis, conjeturas y novísimas ideas que a diario parecen transformar el edificio de la Ciencia, en estos agitados tiempos que corremos, algún día habrá de ceder ante el raciocinio sereno. Para entonces pretendemos que esta Revista se exhiba como seria depositaria de conceptos y doctrinas y como tamiz por donde han pasado, no sin crítica y examen severo, muchas novedades llamativas pero carentes de la seriedad que exigen el sólido conocimiento de las cosas.

* * *

DE NUEVO EL ANTROPOCENTRISMO?

La pluralidad de mundos habitados es un concepto eminentemente popular, y siempre lo ha sido. Parece que estuviera hondamente arraigado en la conciencia humana por razones misteriosas que se ocultan a la observación del filósofo y que el historiador tiene que atribuir a la imposición del mito al relatarlos la historia de las mil opiniones que hasta ahora se han dado sobre este punto como producto de la imaginación y de razonamientos tan vagos como absurdos. A esta conclusión llegan quienes en los observatorios o en las cátedras de Astronomía tienen que entenderse con el público que acude ávido de curiosidad a ver por los telescopios cómo son los habitantes de Marte o de la luna. Y esto no sólo en los países de escasa cultura sino también en los centros del pensamiento científico, del desarrollo portentoso de la técnica y la industria, de la riqueza y del poder. Prueba de esto es lo ocurrido no ha mucho en Nueva York, cuando las gentes de aquella ciudad huían aterradas ante la invasión marciana anunciada por una estación radiodifusora que transmitía una novela de Wells!

De lo anterior se deduce que no fue difícil a Camilo Flammarion, el célebre astrónomo francés, aducir argumentos históricos numerosos para demostrar la creencia general en la pluralidad de mundos habitados, argumentos que consignó en forma literaria de mérito innegable, en su obra: "La pluralité des mondes habités" publicada en París en el año de 1865. También se deduce de lo mismo que muchos astrónomos, influidos por el común sentir, hayan tenido razón de engañarse al estudiar los pretendidos canales de Marte, que Schiaparelli tuvo como realidad indiscutible y que Lowell observó con una minuciosidad y una constancia inexplicables para quienes poseen hoy medios ópticos infinitamente superiores a los usados por estos astrónomos.

Sobre el consentimiento general de la especie humana respecto de la pluralidad de mundos habitados ha edificado Flammarion toda su dialéctica para elevarlo a la categoría de verdad científi-

ca, y por eso dice: "Desde hace mucho los habitantes de los planetas son a manera de puntos de interrogación puestos delante del espíritu del filósofo y del pensador; desde hace largo tiempo perturbaban nuestro deseo de investigación, nuestra curiosidad, sin dejar caer en nuestras manos la llave de su misteriosa existencia. La cuestión, desde luego, por enigmática que sea, y tal vez precisamente por ello, atrae poderosamente nuestra atención y excita el interés de gran número de personas."

Ciertamente, desde tiempo atrás, entre griegos y romanos, muchos célebres filósofos divagaron sobre este punto en la antigüedad clásica y durante la época penumbrosa de los mitos orientales. Igual cosa sucedió en la Edad Media. Así no vale la pena el detenerse a considerar opiniones las más de las veces influidas por la mitología pagana o la teología cristiana, y carentes, como es natural, de toda razón científica, ya que hasta Copérnico predominaron en absoluto los conceptos geocéntricos de Tolomeo.

Pero si era absurdo preocuparse de la habitabilidad de los cuerpos celestes por seres semejantes a nosotros, cuando estos cuerpos parecían ser sólo satélites humildes de nuestra tierra, centro del universo, ya no lo fue tanto cuando con la aceptación del sistema heliocéntrico, nuestro planeta rebajó su categoría tolemaica para colocarse entre los astros que forman el sistema solar. Desde entonces los planetas fueron tierras semejantes a la nuestra y habitables de igual modo. Por eso con Kant empiezan a parecernos más respetables las opiniones que poblaban el universo de seres vivos, y aún inteligentes, capaces de competir con nosotros y hasta de arrebatarnos el cetro que nos concedía el concepto antropocéntrico que hasta entonces había tenido la humanidad de sus propios destinos en la Creación.

El gran filósofo alemán, Emmanuel Kant, seducido por los progresos astronómicos de su época y por ese común sentir de que hemos hecho mención, llegó a decir en su famoso tratado: "Historia general de la Naturaleza" lo siguiente: "La perfección física y moral de los hombres de los planetas crece en razón del alejamiento del sol de sus mundos respectivos. La materia de que están formados los habitantes de los diversos planetas, animales y vegetales, debe ser de una naturaleza tanto más ligera y más sutil, y su tipo de encarnación debe de ofrecer ventajas tanto más considerables, cuanto mayor sea la distancia que los separa del sol".

El célebre astrónomo Bode llegó en su libro: "Consideraciones sobre la disposición del Universo", aún más allá, entregándose por completo a suposiciones de la metafísica más sutil respecto de la perfectibilidad moral de los seres inteligentes en razón de su distancia al sol, como si se tratara de una ley física que regulara el flujo de energía anímica a través del espacio. ¿Qué mucho, pues, que el vulgo se haya venido impregnando de la idea simplista de la pluralidad de mundos habita-

dos, cuando conceptos tan pueriles como los transcritos anteriormente, procedieron de sabios, filósofos y literatos que a porfía han ejercitado su imaginación para reforzar sus teorías filosóficas a expensas de la Astronomía seria? Así Wolff, hablando de los habitantes de Júpiter, Fourier, en su "Cosmogonía", Svedenborg, en sus viajes fantásticos, Bernardin de Saint Pierre, al describir a Venus, Voltaire al moralizar con sus pretendidos naturales de Sirio, comparados con los hombres, y otros muchos más, han contribuido, igualmente, al par que las consejas populares, a formar este criterio que tan dominante se muestra entre nuestros contemporáneos.

Ciertamente, para la mayoría de las gentes de ahora que se dicen cultas, la Astronomía no tiene importancia si no se relaciona con el misterio de las humanidades posibles de otros mundos, si ella no da pábulo a las más extrañas imaginaciones, y, aún más, si sus descubrimientos no conducen a la posibilidad de comunicarnos con el más allá desconocido y de viajar interplanetariamente como lo pensaron Cyrano de Bergerac y Julio Verne. Por eso no ha mucho se habló en las revistas pseudocientíficas de una comunicación realizable entre Marte y la tierra, por medio de las ondas hertzianas, y varios autores han propuesto señales ópticas entre ambos astros y cohetes voladores a través del espacio, amén de comunicaciones espiritistas, para tornar así a la Astrología judiciaria de la Edad Media.

Por razón de estos prejuicios la posibilidad de de la vida en los planetas y la pluralidad de sistemas semejantes al sistema solar, repartidos por todo el universo estelar, continúan, aún entre algunos científicos, ocupando el lugar que corresponde a verdades demostradas, hasta el punto de que el antropocentrismo bíblico se considere, mirado por su aspecto filosófico, como error fundamental del pasado.

En realidad de verdad, la posibilidad de la vida fuera de la tierra se edifica para el espíritu del hombre en una razón de orden y proporciones; porque nadie puede aceptar que este minúsculo astro, perdido en el espacio insondable, haya sido el privilegiado sustentador de la vida, y, aun más, de la inteligencia. Por eso hemos dicho que si dentro de la concepción tolemaica del mundo la habitabilidad de los planetas semejaba concepto vacío de sentido, dentro del conocimiento que hoy se tiene de la pequeñez infinita de la tierra este concepto ha cobrado extraordinaria fuerza. Así Huygens en sus conjeturas sobre los hombres de los planetas, y el mismo Herschel, al suponer la posibilidad de un sol frío en su interior sólido, rodeado de una atmósfera luminosa y capaz de irradiar calor, han dado razones de color científico para sostener la habitabilidad de los astros, tal como la conocemos en la tierra.

Por tal motivo la literatura de los últimos tiempos que se refiere a los habitantes de otros mun-

dos, es inagotable: poetas, filósofos, novelistas y ensayadores de todo género literario han presentado este asunto bajo infinita variedad de formas, pudiéndose decir que la lista de los libros escritos en todos los idiomas sobre el tema es interminable y que la imaginación humana ha agotado todos sus recursos para penetrar en el misterio de la vida ultraterrestre. Muchos de estos escritores han venido contemplando con ansia creciente los progresos de la Astronomía para confirmarse en sus hipótesis y llegar al concepto de la vida universal sobre fundamentos de sólido carácter científico.

Desgraciadamente para ellos y para todos los que hacen de las ciencias astronómicas materia de alocada fantasía, estos progresos nos alejan cada día más de la idea de que sea posible algo semejante a la vida fuera de nuestro planeta, aunque esto parezca desproporcionado, desacordado con el orden que suponemos para la naturaleza y que, en resumidas cuentas, es un concepto íntimo de nuestra mente que busca en la causalidad la razón de ser de las cosas.

Razones biológicas de mucho peso y que verificamos a cada momento, limitan hoy la posibilidad de los organismos vivos a condiciones bien estrechas de temperatura, luz, presión y estructura química de la materia circundante. El medio para la existencia y desarrollo de la célula, primera y última expresión de la vida, necesita poseer ciertos elementos y debe actuar sobre ella dentro de límites de temperatura que no pasen muy por debajo de 0° centígrados, ni sean muy superiores a 100°. La presión, las acciones luminosas, la presencia de ciertos constituyentes químicos, a más de la temperatura, son factores determinantes en la manifestación de la vida, siendo un hecho general que el agua es indispensable en todo proceso biológico.

Si, pues, las condiciones especiales en que se encuentra la tierra no son probables en otros astros, la vida en ellos no será posible, siempre que entendamos por vida el conjunto de fenómenos de transformación que se extienden desde la célula embrionaria hasta los organismos más complicados.

Generalmente se arguye contra este concepto diciendo que los seres vivos sobre la superficie terrestre se encuentran en las más variadas y diversas condiciones. Existe la vida en el fondo de los mares (plankton); en las altas regiones de la atmósfera; en oscuros pozos y cavernas; en las heladas regiones polares y en los ardientes páramos arenosos del trópico. Las bacterias del suelo, del aire, de la piedra, y aquellas que son parásitas en organismos superiores, etc., viven indiscutiblemente, en condiciones bien distintas. Pero esto no quiere decir que el agua no sea para todas ellas elemento indispensable, pues la absoluta sequedad las destruye a todas, ni que una temperatura no muy superior a 100°, deje de serles fatal, ni que puedan existir bajo la acción de ciertas radiaciones, etc. Indiscutiblemente no se puede pensar en

el fenómeno de la vida a las bajas temperaturas del espacio, ni ella se concibe con temperaturas tales como las que se calculan para la superficie de algunos planetas, máxime si una atmósfera especial no les es favorable con la presencia del oxígeno.

Desde luego, pues, y científicamente hablando, 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.

Así, sólo quedan para servir a esta función los planetas, o sea los astros que reciben luz y calor de focos centrales de inaudita energía, como son las estrellas. Por eso quienes han pensado en otros mundos habitados han supuesto la pluralidad de sistemas semejantes al sistema solar y se han fijado con predilección en los planetas que conocemos de cerca y que, como la tierra, giran alrededor de nuestro sol, al que debemos la vida.

Ahora bien, y como lo veremos luego, para la Mecánica celeste actual otro sistema parecido al del sol y los planetas es muy poco probable; luego es preciso, antes de pronunciarse en favor de la vida ultraterrestre, estudiar las condiciones físicas de los astros que forman nuestro propio sistema planetario.

Esto es hoy posible merced a los grandes adelantos de la Astrofísica que nos dicen cuáles son las circunstancias ambientales más probables sobre las superficies planetarias, desde Mercurio hasta Plutón.

La superficie visible de Júpiter, según la Astrofísica moderna, revela una temperatura inferior a 130° centígrados. De acuerdo con conjeturas, más o menos fundadas, en este planeta, sobre una capa de hielo o cosa parecida, de más de 20.000 kilómetros de espesor, se extiende una atmósfera que ejerce sobre ella una presión un millón de veces mayor que la correspondiente a nuestra atmósfera terrestre, componiéndose esta atmósfera, por lo que revela el espectroscopio, de metano y amoníaco, gases esencialmente venenosos. Así un ser humano llevado a Júpiter moriría instantáneamente helado, asfixiado, envenenado y aplastado por su propio peso y por la presión inaudita de un millón de atmósferas. Son éstas, ciertamente, simples conjeturas, y existen aún otras teorías que explican las apariencias telescópicas de Júpiter en forma algo diferente; pero ellas se basan en observaciones y cálculos de carácter científico y valen, científicamente hablando, muchísimo más que las suposiciones optimistas necesarias para permitirnos pensar en la posibilidad de la vida joviana.

Las condiciones de Saturno, Urano, Neptuno y Plutón en lo que respecta a la vida no parecen más favorables que las de Júpiter: todo lo contrario. Estando estos planetas mucho más distantes del sol que Júpiter, reciben, en su orden, cantidades de luz y calor del astro central, cada vez más pe-

queñas, y así sus temperaturas exteriores tienen que ser más bajas, a medida que crece la distancia. Además, con toda probabilidad sus atmósferas son semejantes a la de Júpiter en composición y desde el punto de vista físico, por cuanto la intensidad de la gravedad en ellos, proporcionada a su masa, es mucho mayor que en la tierra. Quedan, pues, por discutir, por el aspecto de su habitabilidad, los planetas menores del sistema, incluyendo a la luna, nuestro propio satélite.

Mucho se ha discutido sobre la posibilidad de la vida en Marte, por ser este astro comparable a la tierra en tamaño y no distar mucho más que ésta del sol. Su revolución diurna es casi igual en duración a nuestro día terrestre. Su eje de rotación también está inclinado con relación al plano de su órbita, de manera que en él hay estaciones. Sus polos están cubiertos por blancos casquetes que cambian de extensión según dichas estaciones. Los detalles que de su superficie nos revela el telescopio, nos dan aparentemente la impresión de mares y continentes: son manchas variables, de color rojizo o verduzco, que cambian de aspecto de acuerdo con la estación, lo que ha hecho suponer a muchos astrónomos que hay vegetación en Marte. Así los presuntos canales de su superficie y los cambios de extensión de los casquetes polares harían suponer, a falta de mares, la existencia de un complicado sistema de irrigación, debido a seres inteligentes, para sustituir a las lluvias ausentes del planeta, porque no existen las nubes allí.

Pero todo esto que nos pudiera dar la esperanza de hallar en Marte un mundo habitable como el nuestro, se desvanece cuando se le investiga más estrictamente a la luz de las más modernas observaciones practicadas con el instrumental apropiado que poseen los recientes observatorios. En efecto, hoy se sabe que los pretendidos canales marcianos son simple ilusión óptica; que su atmósfera es muy poco densa; que en ella el oxígeno y el vapor de agua están en escasisima proporción, si acaso existen; que su superficie está probablemente constituida por lava y cenizas volcánicas; que su relieve topográfico es insignificante; que lo que constituye sus casquetes polares no parece hielo sino masas o especie de nubes de partículas sólidas de naturaleza desconocida, y que la temperatura media exterior del planeta es de 40° centígrados bajo cero, siendo sólo superior al punto de congelación del agua, en las regiones ecuatoriales del mismo.

Así, en Marte donde parece que las condiciones ambientales necesarias para la vida son menos adversas que en los grandes planetas, si ésta existe debe de ser muy limitada. No es probable que en Marte sean posibles los organismos superiores, tanto vegetales como animales, ni mucho menos que en su desolado paisaje habiten criaturas semejantes al hombre.

Como se sabe, Venus constituye un misterio desde el punto de vista de la Astrofísica. Impenetrables capas de nubes nos lo ocultan a la observa-

ción. Pero estas nubes carecen de oxígeno, al parecer: no son de vapor de agua. Además, como recibe más luz y calor que la tierra, aun en el caso de que su rotación diurna fuera semejante a la nuestra, sus problemáticos mares estarían a una temperatura próxima a la de la ebullición del agua. Esto en el supuesto de que la rotación del planeta no fuese de igual duración a la del año del mismo, como algunos lo piensan; que si así fuera, como ocurre seguramente en Mercurio, uno de sus hemisferios sufriría de un frío muy intenso, en tanto que el otro, el vuelto hacia el sol constantemente, estaría a elevada temperatura.

Con respecto a Mercurio sólo hay que decir que este planeta por su cercanía al sol, por su relativa pequeñez y por la duración de su rotación alrededor de su eje, es perfectamente inhabitable. En efecto: a causa de su pequeña masa la gravedad es en él incapaz para retener una atmósfera, cualquiera que ésta fuere. Su rotación, que tiene lugar en el mismo tiempo en que ejecuta su revolución anual, hace que siempre vuelva al sol una cara, cuya temperatura debe elevarse a más de 500° centígrados, en tanto que el hemisferio opuesto sumergido en eterna noche, soporta el frío del espacio. Probablemente, su superficie, como la de Marte, es de carácter volcánico, de lava y cenizas.

La luna es suficientemente conocida por nosotros que la observamos de cerca, como para poder afirmar con entera certeza que no hay en ella nada que nos revele la menor apariencia de vida.

De los demás satélites del sistema planetario no hay para qué hablar al tratar de este punto, por razones que nos abstenemos de considerar en la presente nota para no alargarnos y ser demasiado prolijos, pero que tienen mayor peso negativo, si cabe, que las dadas respecto de los planetas.

Así, podemos concluir con Jeans: "Our survey of the solar system forces us to the conclusion that it contains no place other than our earth which is at all suitable for life at all resembling that existing on earth. The other planets are ruled out largely by unsuitable temperatures". Sólo la tierra, en el sistema solar, se presenta a nuestra consideración como astro apto para sustentar la vida; si por vida entendemos la serie de fenómenos misteriosos que estudia la Biología, y que dan lugar a seres organizados con caracteres individuales, esencialmente distintos de los comunes a la materia inorgánica.

Todo lo que acabamos de decir es absolutamente adverso a los puntos de vista de Flammarión y destruye su teoría de la pluralidad de mundos habitados en el sistema solar. Pero él y quienes son partidarios de la universalidad de la vida, pueden sugerir que existen otros soles y otros sistemas planetarios, que nunca podremos ver, pero que deben contar con astros semejantes a los planetas, entre los cuales es posible la existencia de otras tierras, que estén en condiciones enteramente iguales a las de nuestro mundo sub lunar.

Ciertamente, este punto de vista que permitió al astrónomo francés hablarnos poéticamente de paisajes extraordinarios animados por la luz de soles diversamente coloreados, sería aceptable si hoy tuviera fuerza la hipótesis cosmogónica de Laplace. Pero desgraciadamente sucede lo contrario.

La observación demuestra que gran parte de las estrellas de nuestro sistema galáctico son binarias, es decir, que se componen de dos soles que giran alrededor de su centro común de masa, como lo ha previsto la Mecánica celeste. Y esta Mecánica nos enseña, al hacer de la gravitación una ley universal, que el caso del sistema solar es bien extraño, pues no hay razón mecánica alguna que explique cómo de la nebulosa primitiva laplaciana pudo salir un sistema compuesto por un centro de masa enormemente superior a la de los pequeños astros que giran a su alrededor.

Según los modernos astrónomos que han estudiado este punto, la formación del sistema solar tuvo caracteres de catástrofe: se debió a la aproximación de otra estrella, vecina al sol, que se acercó suficientemente a éste como para provocar una marea gigantesca de su masa. Ahora bien, una catástrofe semejante, dentro del concepto que tenemos de la formación de las estrellas, debe ser caso rarísimo, algo así como una casualidad que Jeans calificó de freak.

A este propósito James Jeans, astrónomo del Royal Institution of Great Britain, dice: "Aunque hay alguna duda respecto del modo como el sol adquirió su familia de planetas, todas las teorías modernas están de acuerdo en suponer que ello se debió a la aproximación de otra estrella. Otras estrellas en el firmamento deben también haber experimentado alguna aproximación similar, aunque el cálculo demuestra que tales sucesos deben de ser extremadamente raros. En las condiciones que actualmente prevalecen en la vecindad de nuestro sol, una estrella puede experimentar el acercamiento de otra, en forma suficiente como para que se generen planetas, una vez en cada millón de millones de millones de años. Si suponemos que la estrella haya existido en estas condiciones por espacio de 2.000 millones de años, solamente otra estrella, de 500 millones de ellas, habría experimentado la aproximación necesaria de la primera, en este lapso de tiempo. Así, pues, sólo una estrella, a lo más, entre 500 millones de estrellas, podría gozar del privilegio de un sistema planetario semejante al del sol."

Ciertamente, este cálculo de probabilidades puede considerarse como muy incierto. Sin embargo ello no quita nada a la idea fundamental de que el catastrófico acercamiento que es necesario suponer para explicar el sistema solar es un suceso extraordinario, de rareza infinita, por decirlo así.

Hasta donde alcanza, pues, el poder de la observación y la capacidad calculadora de nuestra mente, un caso similar al del sol es muy poco probable; luego la probabilidad de un astro semejante a la

tierra y en idénticas condiciones es tan pequeña que puede descartarse, globalmente hablando, al hablar de la vida posible ultraterrestre.

Jeans entra en complejas consideraciones relativas al universo entero, estableciendo que nuestra galaxia contiene 100.000 millones de estrellas, aproximadamente, y que hay en el espacio tal vez más de 10.000 millones de galaxias semejantes. Así dice: "Las estrellas son tan numerosas en el espacio como los granos de arena en el Sahara. ¿Qué podemos, pues, decir acerca de las posibilidades de la vida en planetas que giren alrededor de otros soles?... Si una sola estrella, entre 500 millones, puede, probablemente, gozar del privilegio de un sistema planetario semejante al del sol, esta probabilidad parece una absurda pequeñísima fracción del todo; pero cuando este todo consiste en mil millones de millones de millones de estrellas, tal fracción representa dos millones de millones de estrellas. Según este cálculo, dos millones de millones de estrellas deben estar rodeadas por planetas, y un nuevo sistema semejante, al sistema solar, puede nacer cada día o fracción de día."

Las anteriores consideraciones se salen de lo que puede concebir la mente humana, se refieren a números que no dicen nada a nuestra imaginación, y se basan en conjeturas tan arriesgadas y vacías de sentido que, desde el punto de vista filosófico, carecen de todo valor probatorio. Así, pues, en lo que respecta a la posibilidad de la vida en el universo, para nosotros sólo subsiste la verdad científica escueta de que tal posibilidad tiene un peso casi infinitamente pequeño. La probabilidad de otra tierra enteramente semejante a la nuestra en todo el universo, cuenta, pues, muy poco, como para que la pluralidad de mundos habitables por otras humanidades pueda elevarse siquiera a la categoría de hipótesis científica.

Además, es preciso agregar a lo dicho anteriormente, que la vida sobre la tierra es esencialmente frágil: de una fragilidad que espanta. Si en las condiciones de temperatura, humedad, presión, luz, etc., enteramente favorables, bajo las cuales se desarrolla la vida terrestre, introduyéramos la más mínima modificación, esta vida sería destruida en el acto. Supongamos, por ejemplo, que la pequeña proporción de ozono presente en nuestra atmósfera (en altas regiones de ella: la ozonósfera), desapareciera por cualquier causa. Esto sería suficiente para destruir toda la vida que conocemos, pues la acción destructora de los rayos ultravioletas del espectro solar no sufriría contrapeso, faltando la acción del ozono que absorbe la mayoría de estos rayos.

Un solo ejemplo basta, pues, para convencernos de que la vida terrestre es esencialmente contingente; y lo que hemos expuesto con anterioridad, también debe llevarnos al conocimiento de que los seres vivos tienen un espacio muy limitado para

vivir dentro del conjunto inmenso e ilimitado de la Creación.

Ahora, dentro del conjunto de estos seres vivos es evidente que el hombre ocupa un lugar privilegiado como criatura inteligente, capaz de tener conciencia de estas cosas; 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. ¿Será esto posible? Esperemos, para confirmarnos en nuestras dudas o para convertirnos a las doctrinas de la pluralidad de mundos habitados, que nos permitimos discutir brevemente en esta nota.

* * *

EL ARZOBISPO GONZALEZ SUAREZ Y LA CIENCIA COLOMBIANA

Con motivo de la celebración del primer centenario del nacimiento de este ilustre prelado ecuatoriano, la Academia Colombiana de Historia ha dado a luz un volumen con el título: "Páginas de historia colombiana", que contiene entre otras cosas, dos producciones de la pluma ejercitada de tan preclaro historiador, referentes a la Ciencia de nuestro país. Son ellas: "Memoria histórica sobre Mutis y la Expedición Botánica de Bogotá, en el siglo pasado" y "Un opúsculo inédito de Don Francisco José de Caldas".

Este último trabajo ya había sido reproducido por nosotros anteriormente en esta Revista (Número 4—1937, pág. 326) —omitiendo el prólogo del Sr. González Suárez, que después insertamos en el número 19 de la misma— y contiene la Memoria de Caldas sobre el estado de las quininas en el Virreinato de Santa Fe.

Del primero hemos reproducido varios capítulos, en diversas circunstancias, que nos proponemos complementar, por considerarlo de importancia capital y tal vez de lo mejor que se haya escrito sobre las labores de Mutis al frente de la Expedición Botánica.

Al hacer la publicación que comentamos, la Academia Colombiana de Historia ha cumplido con un deber, por cuanto la Memoria del Sr. González Suárez es grata para todos los que amamos la tradición científica de Colombia, que este ilustre historiador puso de relieve con mano maestra y espíritu esencialmente comprensivo.

Así lo expone el Dr. Francisco José Urrutia, actual Presidente de la Academia de Historia, refiriéndose a la "Memoria histórica sobre Mutis y la Expedición Botánica de Bogotá", diciendo: "trabajo histórico realizado, como el autor lo indica en la introducción, después de detenidos estudios en los archivos de Sevilla y Simancas..." "Recibió esta memoria encomiástica acogida en los círculos intelectuales de España y de América. Mereció a González Suárez las congratulaciones de la Real Academia de Historia de Madrid y el nombramiento de miembro correspondiente de ella. Asimismo

los significativos aplausos de Marcelino Menéndez y Pelayo, Miguel A. Caro, etc..." "La Memoria sobre Mutis y la Expedición Botánica de Bogotá, forma parte, y muy destacada, de la historia del Virreinato de Nueva Granada, y en general, de la historia de América. No contiene dicha Memoria únicamente la relación de la organización y de los trabajos técnicos de aquella expedición, sino también informaciones y comentarios valiosos sobre la dominación española en las Colonias americanas, sobre el estado social y cultural en que se encontraban ellas, y, en especial, el Virreinato de Nueva Granada durante el reinado de Carlos III y en los años ulteriores. Las notas al texto de la Memoria, como la relativa a las fundaciones de la primera biblioteca pública y de la primera imprenta en Bogotá, abundan en datos históricos, geográficos, etc., del más grande interés. El último capítulo de la Memoria, titulado "Principales discípulos de Mutis", está dedicado a Francisco José de Caldas, Jorge Tadeo Lozano y Francisco Antonio Zea, con noticias biográficas sobre cada uno de esos insignes patriotas, especialmente Caldas".

Ciertamente, es apenas justo el Dr. Urrutia al juzgar con las anteriores palabras la labor histórica del Sr. González Suárez: nosotros vamos más allá y creemos, como lo hemos expuesto, que es ella, en lo que respecta al estudio de Mutis y de Caldas y demás compañeros de estos sabios ilustres, documentación valiosísima y crítica acertada y serena.

Sea esta la ocasión de rendir, en nombre de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, un natural homenaje de agradecimiento a la memoria del Arzobispo de Quito, Don Federico González Suárez, quien nos ha prestado con su obra histórica una eficaz ayuda en la tarea que nos hemos propuesto, de dar a conocer, hasta donde ello sea posible, la figura de científicos colombianos, tanto en el país como en el extranjero.

* * *

UNA GRAN PUBLICACION CIENTIFICA COLOMBIANA

En varias ocasiones nos hemos referido en estas columnas a la Revista "Caldasia", fundada por dos miembros sobresalientes de la Academia de Ciencias, los Profesores José Cuatrecasas y Armando Dugand y sostenida por el último de éstos con extraordinaria constancia y gran lucimiento. Ya van hasta ahora diez números aparecidos de "Caldasia", boletín del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, y ninguno de estos números ha desmerecido en lo más mínimo del conjunto, que ya constituye voluminoso y valioso acervo de conocimientos botánicos y zoológicos de primer orden. Merece, pues, su actual Director, nuestra más sincera voz de aplauso.

Para que nuestros lectores, que no conozcan el Boletín del Instituto de Ciencias Naturales: "Cal-

dasia", puedan darse idea de su importancia, nos permitimos copiar a continuación el contenido de los diez primeros números a que nos hemos referido:

Nº 1—Estudio sobre plantas andinas I, por José Cuatrecasas. — Un género y cinco especies nuevas de palmas, por Armando Dugand — Palmas de Colombia. Clave diagnóstica de los géneros y nómina de las especies conocidas, por Armando Dugand — Contribución al conocimiento de la flora de Antioquia, por el Hno. Daniel — Cinco especies de *Piper* de Colombia, por William Trelease.

Nº 2—Estudio sobre plantas andinas II, por José Cuatrecasas — El género *Capparis* en Colombia, por Armando Dugand — Tres especies de *Herrania* de la flora colombiana, por Hernando García Barriga — Ciperáceas de los alrededores de Medellín, por el Hno. Daniel — Contribución al conocimiento de los *Membracidae* de Colombia I, por Leopoldo Richter — Estudios micológicos colombianos: *Dothideales*, por Carlos Garcés Orejuela.

Nº 3—La Etnobotánica: su alcance y sus objetos, por Richard Evans Schultes — Notas sobre algunas Orquídeas de Colombia, por Louis O. Williams — Notas sobre Palmas colombianas y una del Brasil, por Armando Dugand — Una nueva *Lecitidácea* colombiana, por Armando Dugand — Los géneros *Dryopteris*, *Blechnum* y *Asplenium* en algunas colecciones colombianas, por el Hno. Daniel — Contribución al conocimiento de los *Membracidae* de Colombia II, por Leopoldo Richter — Cuatro nuevos *Deuteromicetos* colombianos, por Rafael Obregón Botero — Adiciones a la lista de aves conocidas en Colombia, por Armando Dugand.

Nº 4—Nuevas leguminosas de Colombia, por Lorenzo Uribe Uribe, S. J. — Bromeliáceas notables de Colombia I, por Lyman B. Smith — *Plantae Colombianae* I, por Richard Evans Schultes — Nuevas especies colombianas del género *Ficus*, por Armando Dugand — El uranolito de Chaguaní, por Rafael Tovar Ariza.

Nº 5.—Bromeliáceas notables de Colombia II, por Lyman B. Smith — Algunas Orquídeas americanas, por Louis O. Williams — Estudios sobre plantas andinas III, por José Cuatrecasas — *Cucurbitaceae Novae Colombianae* I, por José Cuatrecasas — Dos nuevas *Bignoniáceas* del Valle del Magdalena, por Armando Dugand — Dos adiciones a las especies nuevas colombianas del género *Ficus*, por Armando Dugand — Contribución al conocimiento de los *Membracidae* de Colombia III, por Leopoldo Richter — Importancia de la Ictiología en Colombia, por Cecil Miles.

Nº 6—Estudio sobre plantas andinas IV, por José Cuatrecasas — *Plantae Austro-Americanae*, por Richard Evans Schultes — Notas sobre el género de Palmas *Cuatrecasaea*, por Armando Dugand — Contribución al conocimiento de los *Membracidae* de Colombia IV, por Leopoldo Richter — Nuevas es-

pecies de *Ficus* de Colombia y del Ecuador, por Armando Dugand.

Nº 7—Notes on *Cereus* and *Acanthocereus*, por Leon Croizat — *Cucurbitaceae Novae Colombianae* II, por José Cuatrecasas — Notas críticas sobre *Ficus pallida* y *Ficus prinoides* — El género monotípico *Stuebelia* en Colombia y Venezuela — *Machaerium Capote Triana*, por Armando Dugand — El género *Morphus* — Una interesante adición a las Rapaces de Colombia — Notas sobre algunas raras *Accipítridas* y *Falcónidas* colombianas, por F. C. Lehmann — Dos nuevas aves de Colombia, por Armando Dugand.

Nº 8—Estudios sobre plantas andinas V, por José Cuatrecasas — Nuevas especies colombianas del género *Inga*, por Lorenzo Uribe Uribe, S. J. — Notes on *Pilocereus*, *Monvillea* and *Malacocarpus* with special reference to Colombian and Venezuelan species, por Leon Croizat — *Plantae Colombianae* V, por Richard Evans Schultes — Nuevas nociones sobre el género *Ficus* en Colombia, por Armando Dugand — Five new grasses from Colombia, por Jason R. Swallen — Notes on Colombian *Hepertology*, por Emmett Reid Dunn.

Nº 9—*Plantae Colombianae* VI, por Richard Evans Schultes — A check-list of Colombian *Cactaceae*, por Leon Croizat — New species of *Halenia* from Colombia and Venezuela, por Caroline K. Allen — El Carreto o Cumulá, por Armando Dugand — *Capparidaceae: Stuebelia Pax*, sinónimo de *Belencita Karst*, por Armando Dugand — Notes in Colombian *Hepertology*, por Emmett Reid Dunn — Nuevas adiciones a las aves de Colombia, por F. Carlos Lehmann.

Nº 10—*Plantae Colombianae* VII: Novae notiones generis *Paullinia*, por Richard Evans Schultes — *Euphorbiaceae Novae vel Criticae Colombianae* III, por León Croizat — *Bombacae: Descripción enmendada de *Bombax coriaceum* Mart. & Zucc.*, por Armando Dugand — Nuevas nociones sobre el género *Ficus* en Colombia III, por Armando Dugand — Palmas nuevas o críticas colombianas II, por Armando Dugand — A Genetic Study of Wild Populations and Evolution, por William Hovanitz — Los insectos y el clima en Colombia, por Luis María Murillo — Notes in Colombian *Herpetology* III, por Emmett Reid Dunn — A Revision of the Colombian Snakes of the Genera *Leimadophis*, *Lygophis*, *Liophis*, *Rhadiana*, and *Pliocercus*, with a note on Colombian *Coniophanes*, por Emmett Reid Dunn — Los Géneros de Anfibios y Reptiles de Colombia I, primera parte: Anfibios, por Emmett Reid Dunn — Índice general del Volumen II.

Según se echa de ver por el contenido de los diez números de "Caldasia" salidos hasta ahora, y que acabamos de recorrer brevemente, la labor de investigación que se condensa en sus páginas representa una cooperación valiosa para la Ciencia y tiene un carácter original que le permite perdurar con prestigio en la historia de la cultura colombiana. Que siempre continúe esta labor bajo la

acertada dirección del Profesor Armando Dugand y con el apoyo de la Universidad Nacional, es nuestro más sincero deseo.

* * *

UNA CRITICA SERENA

Publicamos en el número pasado de esta Revista, en la Sección de las notas finales, los discursos cruzados entre el R. P. Simón Sarasola S. J. y el ingeniero Dr. Francisco J. Casas, con ocasión de la inauguración del extinguido Observatorio Meteorológico de San Bartolomé, porque hemos querido dejar constancia en estas columnas de la vacuidad de los conceptos que entonces se emitieron y que confirmó plenamente el resultado negativo de los trabajos ejecutados por dicho Instituto después de veinte años de funcionamiento.

Al hablar así no pretendemos desconocer las altas capacidades del R. P. Sarasola, experimentado meteorólogo, ni, mucho menos, mover una crítica sin fundamento contra su obra, planeada de acuerdo con lo dicho por el Sr. Casas en su discurso inaugural, sino simplemente llamar la atención hacia el hecho de que al fundarse el Observatorio Nacional de San Bartolomé no se tuvo en cuenta ningún objeto definido, por haberlo orientado según las normas de investigación propias de otros lugares de condiciones muy distintas de las de nuestros climas.

Este error fundamental y el prejuicio de que todo lo extranjero es lo que más nos conviene, fue, sin duda, lo que movió al Director del Observatorio Nacional de San Bartolomé a pasar por alto la obra meteorológica de Garavito, como si ella no hubiera existido y no significara un conocimiento completo del clima de Bogotá.

Así, los veinte años de observaciones meteorológicas practicadas por el ilustre jesuita al frente del Observatorio de San Bartolomé, no han hecho sino confirmar los resultados de Garavito, sin añadir nada nuevo a lo que ya se conocía respecto de las variaciones rítmicas de la presión atmosférica, de la humedad y de la temperatura, cuya oscilación diurna es en los trópicos de una constancia desconcertante y completamente distinta de lo que ocurre en las zonas templadas.

Si los trabajos del Observatorio Nacional de San Bartolomé hubieran partido de los resultados definitivos que se hallan consignados en el escrito de Garavito: "El clima en la Sabana de Bogotá", y se hubieran orientado hacia nuevas investigaciones fundadas en las corrientes atmosféricas, con prescindencia del barómetro, para establecer la Aerología de todo el país, tal vez hoy tuviéramos un mejor conocimiento de la Meteorología tropical, que es cosa completamente distinta de la Meteorología de las zonas templadas.

En multiplicadas ocasiones hemos demostrado que sin un estudio cuidadoso y permanente de los movimientos atmosféricos en la zona tórrida, relacionados diariamente con las cartas isobáricas de

las zonas templadas, es absolutamente imposible llegar al exacto conocimiento de los fenómenos meteorológicos en nuestros climas. Y esto es claro, porque el barómetro entre nosotros no es medio para determinar los grandes desplazamientos de las masas atmosféricas con el trazado permanente de cartas isobáricas que permitan la localización de centros de baja y alta presión y de los gradientes barométricos respectivas, en cada lugar y a cada momento.

Después de mucho tiempo de observación de las variaciones de la presión atmosférica en nuestra zona se ha llegado a la conclusión de que ésta es constante y de que no está sujeta sino a la oscilación diurna, propia de todo el globo, debida a la acción solar, para determinar dos máximas y dos mínimas diurnas de carácter dinámico y elástico. Así hemos podido decir que en todo el territorio de Colombia las curvas isobaras son simplemente curvas de nivel.

Ahora bien, esta consideración es fundamental para fijar la nueva orientación que debe darse a los estudios meteorológicos entre nosotros. Una vez hallados los valores climáticos de cada lugar, en lo que respecta a la presión, a la temperatura y a la humedad medias, la continuación, año tras año, del registro de estos valores constituye una rutina completamente estéril.

Y esto fue lo que hizo el Observatorio Nacional de San Bartolomé con la idea fija de que los métodos usados en los lugares en donde ocurren cambios de presión pudieran dar algún resultado en nuestra zona. Y esto mismo fue lo que planeó el Dr. Casas cuando nos habló en su discurso inaugural, a que hemos venido refiriéndonos, de los huracanes en las Antillas y de la obra, ciertamente admirable, del R. P. Viñés en Cuba.

Este discurso inaugural se pronunció a manera de programa confirmado por el R. P. Sarasola en su contestación, como podrán verlo nuestros lectores si se sirven leer estas piezas en el Nº 19 de esta Revista, y en él se expuso la obra realizada por los observadores de Cienfuegos y de Santiago de Cuba proponiéndola como modelo de lo que debiera hacerse entre nosotros en materias meteorológicas.

Así no es de extrañar que el Observatorio Nacional de San Bartolomé, después de veinte años de funcionamiento ininterrumpido, no hubiera podido ofrecernos, fuera de estadísticas rutinarias y estériles, nada nuevo y distinto de lo que ya había hallado, de una vez por todas, el Dr. Julio Garavito A.

Aferrado al registro de los elementos meteorológicos con los métodos preconizados por los tratados clásicos de Meteorología, ese Observatorio no vislumbró la necesidad fundamental de un cambio de rumbo indicado por la misma mecánica teórica de la atmósfera terrestre, y así no supo organizar observaciones aerológicas eficaces en todo el país para relacionarlas con el estudio cotidiano que se hace actualmente de las grandes corrientes atmosféricas en las zonas templadas, a uno y otro lado de

nuestra peculiar zona meteorológica, llamada zona de calmas.

Por tal motivo aún nos encontramos en la más completa ignorancia respecto de la ciencia de la previsión del tiempo en nuestro país; cuando hubo de esperarse de la fundación del Observatorio de San Bartolomé, ayudado oficialmente con todo empeño, una obra sustantiva de investigación, que hubiera sido de importancia capital en los progresos de la Meteorología del trópico.

Hacemos estas observaciones sin propósito de censura, al R. P. Sarasola, personalidad científica que merece franco aprecio pero que no fue capaz, por causas que ignoramos, de realizar en Colombia lo que sí realizó en Cuba el R. P. Benito Viñés.

PUBLICACION DE LA ICONOGRAFIA DE LA EXPEDICION BOTANICA

Desde cuando se fundó la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales nos hemos venido preocupando de los medios conducentes a obtener para Colombia el precioso archivo de la obra de la famosa Expedición Botánica de Bogotá, fundada y dirigida por Mutis.

Para fundamentar esta pretensión hemos tenido en cuenta que nuestro país tiene derecho a ese archivo, que reposa en el Jardín Botánico de Madrid desde tiempo inmemorial sin prestar ningún servicio a la Ciencia universal ni a la de Colombia en particular.

Este derecho dimana de que Mutis personalmente fue el creador y sostenedor de tal empresa, que no se acometió directamente por iniciativa del Gobierno de España, como ocurrió con la Expedición enviada al Perú, en que vinieron a América los naturalistas españoles Hipólito Ruiz, José Pavón y Juan Tafalla y el botánico francés Dombey, ni como pasó con la Misión que visitó a California, México y Guatemala a órdenes de Sessé y de Mociño. Estas expediciones de carácter científico se organizaron directamente en España por el Gobierno animador y realista de Carlos III, que quiso no quedarse atrás en el conocimiento de las riquezas naturales de América, que ya intentaban otras naciones europeas en las cuales sobresalían naturalistas como Linneo, Buffon y Humboldt. Así tales expediciones representaron un esfuerzo propio de la Monarquía española que cuidó con singular esmero de sus Virreinos de México y del Perú, pero que miró con relativo poco interés estas regiones de Quito y Santa Fé.

Así, propiamente, la famosa expedición al Virreinato de Nueva Granada no surgió en España sino en el espíritu de Mutis, quien vio con envidia como Cervantes, Cuéllar, Pineda, Sessé, Ruiz, Pavón, Noë y Henke con carácter oficial descubrieron la Historia Natural en las diversas posesiones españolas, a tiempo que en Santa Fé todo estaba por hacer, en el mayor atraso, y atendido únicamente a su esfuerzo per-

sonal, a su interés desmedido por todo lo que dijera Ciencia en América.

Así fue como Mutis intrigó e insistió ante el Arzobispo-Virrey Caballero y Góngora, para obtener apoyo oficial en esta empresa; alegando, talvez que para México, Chile, Filipinas, Perú y otros dominios de la Monarquía había dinero suficiente dedicado a empresas científicas de tanta importancia y de tan elevado carácter, en tanto que en Nueva Granada, Venezuela y Quito, sólo él, personalmente y por propio esfuerzo, obtenía progresos en la Botánica, la Zoología y la Minería del Nuevo Reino.

Ahora bien, Mutis puede considerarse como neogranadino; vino a América muy joven; aquí se formó y se hizo sabio con sus particulares recursos; aquí enseñó y formó discípulos. De manera que cuando Mutis recabó de Don Antonio Caballero y Góngora el apoyo gubernamental para la organización de su Flora granadina, para el adelanto de sus conocimientos sobre las quinas, para el estudio de una explotación correcta de las minas de plata, para el mejor conocimiento geográfico del país, etc., ya tenía una labor personal a este respecto bien adelantada, y que le pertenecía por completo y que podía considerarse indirectamente como patrimonio de su patria adoptiva.

Por este aspecto, el título oficial de "Expedición Botánica" dado a la organización que hizo Caballero y Góngora, de acuerdo con Mutis, poniendo a este sabio neogranadino, si así podemos decir, al frente de la empresa y acogiendo la colaboración de sus discípulos, corresponde por similitud a las designaciones que se dieron a las expediciones enviadas a México y al Perú. Propiamente al Virreinato de Nueva Granada no vino expedición alguna.

Hablando en concreto, la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada puede considerarse como un esfuerzo personal de Mutis y de sus discípulos, Jorge Tadeo Lozano, Antonio Zea y Francisco José de Caldas, quienes contaron con el apoyo de la Metrópoli; pero que, aún sin ese apoyo, hubieran rendido frutos de consideración en el campo científico, como lo demuestra la obra portentosa de Caldas, debida a su individual dedicación al estudio.

De estas consideraciones resulta que, si bien es cierto que Mutis y su obra merecieron especial atención de parte de Carlos III y de sus ministros, también lo es que el ambiente favorable de la Colonia, al cual debió el sabio gaditano los medios de acción de que dispuso, fue la causa primordial de la Expedición Botánica de Santa Fé.

Por este aspecto, pues, los resultados magníficos de tal empresa pertenecieron de hecho al Virreinato de Nueva Granada; y así Don Pablo Morillo realizó una efectiva confiscación cuando por conducto de Enrile envió a España los ciento cuatro cajones que contenían el herbario, las muestras de maderas, los minerales y la espléndida iconografía de la Expedición Botánica.



Real Jardín Botánico de Madrid — Entrada al Jardín Botánico del Museo de Ciencias. (Por la Plaza de Murillo).



CARDLVS III P. P. BOTANICES INSTAVRATOR — CIVIVM SALVTI ET OBLECTAMENTO — ANNO MDCCCLXXXI

Real Jardín Botánico de Madrid — Puerta principal por el Paseo Botánico.

(Fotos Padró).



Real Jardin Botánico de Madrid — Parque y busto de Mariano Lagasca.



Real Jardin Botánico de Madrid — Glorieta y busto de Linneo.

(Fotos Padró).

Por tal motivo, nos atrevemos a afirmar que Colombia tiene derecho a la posesión del envío efectuado por Morillo y que descansa hace ya siglo y medio en el Jardín Botánico de Madrid, sin provecho para nadie.

Es verdad que España ha conservado con diligente cuidado este precioso depósito, pero también lo es que nunca los sabios peninsulares encargados de su custodia hicieron uso científico de él, hasta épocas muy recientes. Así la publicación de la Flora de Mutis vino sólo a empezarse recientemente por iniciativa del ilustre botánico Don José Cuatrecasas, que hoy vive entre nosotros y forma parte de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Esta iniciativa, por causas que no es del caso explicar, no ha logrado sino un muy pobre resultado; así España se encuentra aún en mora en el cumplimiento del deber que se impuso al hacerse cargo del archivo de la Expedición Botánica, y debe, por tanto, facilitar ahora su ordenación, su estudio y su publicación. Ya en otra época el Gobierno español facilitó al sabio botánico colombiano, don José Jerónimo Triana, con espíritu comprensivo y generoso, la inspección de dicho archivo, y permitió la publicación de la "Quinología de Mutis", que Triana editó con lujo y esmero en París, en 1870.

Entonces se pudo saber que la preciosísima iconografía de la Expedición Botánica, constante de 5.190 láminas y 711 diseños, que en un tiempo fueron la admiración de Humboldt, podía ser reproducida fácilmente porque la mayoría de ellos tenía duplicados, que se dedicaban, según usanza de la época de Mutis, a las planchas en negro destinadas a la iluminación posterior a mano.

Los trabajos de Triana fueron admirables en lo que respecta a la "Quinología", cuyos treinta iconos se reprodujeron en acero en una edición lujosísima costeada por la Comisión Corográfica de los Estados Unidos de Colombia (antigua Nueva Granada). Con ello Triana demostró que Colombia estaba en capacidad de publicar íntegramente la obra de la Expedición Botánica.

Hoy esta capacidad es mucho mayor, como lo demuestra la existencia de esta Revista, donde se han reproducido los treinta iconos de la "Quinología" y dos láminas copiadas de las que se empezaron a publicar en Barcelona por el Sr. Cuatrecasas, en litografías que reproducen fielmente los dibujos originales de Mutis y del personal de dibujantes por él formado.

De lo expuesto anteriormente se deduce que Colombia tiene derecho al archivo de la Expedición Botánica y, más aún, que tiene el deber de sacarlo a luz para su propio beneficio y bien de la Ciencia universal. También se concluye que a España hubiera correspondido esta empresa y que así habría confirmado, al realizarla, los títulos de posesión que se abrogó al guardar en el Jardín Botánico de Madrid este depósito de ciencia, cuya formación

protegió y estimuló en la época colonial, para orgullo de propios y extraños, al decir de Linneo, el fundador de las ciencias botánicas y el admirador irrestriicto de Mutis.

No es nuestro propósito, en forma alguna, desconocer los títulos que la Madre patria adquirió para con sus Colonias al proteger el adelanto científico de América española bajo el reinado providente de Carlos III, y al reservar los elementos de cultura, entonces creados, para épocas mejores. Admiramos, como nadie, la obra científica de España, especialmente en lo atañadero a la civilización del nuevo mundo, y así hemos seguido de lejos los progresos de la Sociedad Española de Ciencias Naturales y nunca hemos perdido de vista ese santuario llamado: "Jardín Botánico", donde se guardan muchos de los tesoros científicos de las Indias y reposa nuestra más grande obra de Ciencia del pasado.

Por tal razón no nos son extraños los nombres de Gómez y Ortega, fundador del Jardín Botánico, de Antonio José Cavanilles, ni de Mariano Lagasca, ni, mucho menos, el de Don Gaspar Melchor de Jovellanos, el ilustre político peninsular que comprendió en su tiempo qué cosa representa la Ciencia para las naciones y supo mostrarse Mecenas generoso y gobernante comprensivo.

Muchas veces recorriendo las salas de la biblioteca y del museo del Jardín Botánico de Madrid, o vagando por las avenidas de sus parques, hemos recordado con gratitud la obra admirable de colonización que llevó a cabo España en América, y hemos unido en la memoria los nombres de D'Elhuyar, López Peñalver, Fernández Vallejo y del mismo Cavanilles, con los de Mutis, Zea, Lozano y Francisco José de Caldas.

Al reclamar para Colombia el derecho de dar al mundo la obra prodigiosa de la Expedición Botánica, tan ligada a la historia universal de las Ciencias Naturales, reconocemos que España también debe colaborar en esta empresa, y que un entendimiento diplomático entre los dos países, en este sentido, sería una solución feliz para la cultura de la raza hispana.

Actualmente tenemos en Colombia un Gobierno que se preocupa por el cultivo de la Ciencia, contamos con una Academia de Ciencias que es filial de la de España, y vive entre nosotros, como ya lo dijimos, un botánico español ilustre que se ha preocupado como pocos por sacar a luz la obra monumental de la Expedición Botánica. ¿Por qué no aprovechar tan felices circunstancias?

Hemos sido propugnadores tenaces y constantes de la idea de que corresponde a Colombia el lustre de resucitar ese pasado de gloria, al cual están ligados los nombres inmortales de Mutis y de Caldas; así lo propusimos a la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y jamás hemos de cejar en nuestros propósitos.

* * *

LA MECANICA CELESTE DE GARAVITO

Damos cabida en este número de nuestra publicación al admirable estudio del sabio astrónomo colombiano Dr. Julio Garavito Armero, que se refiere a una forma de las que pueden darse a los desarrollos canónicos de Jacobi; y nos permitimos llamar la atención sobre él, porque las relaciones mecánicas que confirman las leyes de Newton son todas de importancia capital en una época en que parece discutible la ley de la fuerza tal como la concibió ese espíritu inmortal.

Bien conocidas son las transformaciones analíticas de Jacobi, expuestas en los Vorlesungen über Dynamik de este célebre autor, para que sea necesario aquí hacer alguna referencia especial sobre este punto. Así nos contentamos con remitir al lector a las "Lecciones de Mecánica Celeste" de Poincaré, en donde se expone el asunto con lujo de detalles, partiendo de las ecuaciones canónicas diferenciales, para llegar, con cambios canónicos de variables, a las ecuaciones de Dinámica pura de Hamilton.

Garavito establece las ecuaciones de movimiento de dos cuerpos sujetos a la acción de la gravitación, siendo uno de éstos el sol y el otro un planeta, partiendo del movimiento absoluto para hallar el relativo. Así opera las transformaciones de coordenadas convenientes y los cambios de variables indicados en el desarrollo para llegar a las ecuaciones canónicas que sienta Poincaré, en forma relativamente sencilla y de admirable claridad.

No es materia fácil dar idea de la originalidad y de la importancia del método de exposición de Garavito, en una simple nota destinada a llamar la atención de los lectores respecto de la importantísima cuestión que Tisserand llevó a un alto punto concreto, respetando el pensamiento de los fundadores de la Mecánica celeste. Baste para nuestro intento hacer notar que la elegancia y la lógica de los desarrollos matemáticos de Garavito en este capítulo, son propios de un investigador de verdad y están a la altura de los analistas más distinguidos.

Naturalmente, al tratar de la aplicación de ecuaciones diferenciales a este problema dinámico acometido por Garavito, no es posible dejar sin mención el nombre de Carlos Gustavo Jacobo Jacobi, el célebre matemático alemán, nacido en Postdam, y autor del tratado: Fundamenta nova theoriæ functionum ellipticarum. Este nombre está indisolublemente ligado a la teoría expuesta en los Vorlesungen über Dynamik, que comenta Poincaré en sus Methodes nouvelles de la Mécanique Celeste, y que ha dado designación clásica a las ecuaciones canónicas de Jacobi.

El capítulo de Mecánica celeste que publicamos en el presente número y que actuaba inédito en nuestro poder, puede considerarse como la intro-

ducción a los estudios de Garavito sobre el movimiento de la luna. A este punto volveremos, pues, cuando publiquemos su gran trabajo matemático, que también está inédito, y que significa un progreso definitivo en la solución del problema de los tres cuerpos. Entonces procuraremos dar una idea del proceso mecánico que ha llevado al conocimiento de la gravitación hasta sus últimos límites, empezando con Hansen y concluyendo con Newcomb, Delaunay, Hill, Brown y Garavito.

* * *

REPRODUCCION DE UN GRAN TRABAJO DE HUMBOLDT

Por considerarla de importancia histórica, desde varios puntos de vista, no hemos vacilado en insertar en este número una traducción de las Memorias referentes a los monos del Amazonas y del Magdalena, que publicó en París el célebre autor de "Cosmos", poco después de la publicación de sus "Viajes por las regiones equinoriales de América meridional".

Esta traducción, hecha por el Profesor Ureña, se acompaña con la reproducción litográfica de las preciosas láminas en colores que ilustraron la edición original. Estas láminas son grabadas en acero, pero su iluminación se hizo a mano. De manera que cada ejemplar tuvo su mérito individual.

Quizá se objete a esta inserción diciendo que no vale la pena reproducir trabajos bien conocidos cuando tanta labor original nuestra está necesitada de publicidad. Pero a ello habremos de responder diciendo que tal hicimos con la "Quinología de Mutis", publicada y glosada por Triana, y que este trabajo ha tenido extraordinario éxito entre los lectores de la Revista, quienes casi en su totalidad desconocían completamente la bella colaboración botánica de Triana, a que nos referimos, y que gracias a nuestra reproducción ha sido ampliamente conocida por el mundo científico.

Igual cosa habremos de decir del presente escrito de Humboldt, que no conocen sino algunos especialistas, y que merece ser admirado por el público, ya que por él se muestra el insigne polígrafo como expositor metódico admirable en las Ciencias Naturales. Además, la preciosa edición en que está presentado es un orgullo tipográfico de la época; los finos grabados que contiene difícilmente admiten par hoy día.

Al explicar los motivos que nos han movido a reproducir en este número de la Revista de Ciencias las Monografías sobre los monos del Amazonas y del Magdalena, del Barón de Humboldt, nos permitimos excitar a los lectores colombianos de nuestra publicación para que se sirvan estudiarlas y comentarlas, agregando a ellas los conocimientos que hoy se tienen sobre la fauna amazónica.

TRABAJOS ACADÉMICOS

LA COMPOSICION DE LOS SILICATOS NATURALES

RICARDO LLERAS CODAZZI
Profesor de Mineralogía y Geología de la Universidad Nacional

INTRODUCCION

En el año de 1898 publicamos en los "Anales de Ingeniería" un artículo en el cual se consideraban las especies minerales como compuestos químicos y en consecuencia se abordaba la cuestión de la clasificación de ellas desde el punto de vista de la atomicidad de los elementos.

Posteriormente vino a nuestras manos el libro del Doctor Ettore Ricci, que lleva por título "Introduzione allo Studio dei Silicati", publicado en Milán en 1898 y en el cual se adoptan esas mismas ideas y se funda el autor en ellas para establecer una clasificación, no sólo de los silicatos aluminosos y magnesianos, sino también de los metálicos. Por ese tiempo tuvimos también noticia de las consideraciones a ese respecto del célebre Profesor Tschermak y de la teoría de la asociación poligénica de Bombicci. Apoyados en esos importantísimos trabajos presentamos en las Sesiones Científicas del Centenario de la Independencia de Colombia, 1910, un estudio sobre la composición de los silicatos naturales.

Algún tiempo después pudimos obtener las obras completas de Bombicci y la admirable publicación "The Constitution of the Silicates" de Frank W. Clarke. La lectura de estos libros nos indujo a tomar de nuevo el asunto para tratarlo con mayor extensión, pues la materia es fecunda y la doctrina expuesta acaso pudiera aplicarse a las demás especies minerales, tales como los fosfatos, carbonatos, sulfatos, sulfuros etc., quizás con mayor rigor que a los silicatos.

A medida que avanzábamos en nuestro estudio íbamos adquiriendo noticias sobre los trabajos de otros autores, muchos de los cuales eran una confirmación de nuestra manera de pensar.

Nuestra manera de apreciar la composición de los silicatos naturales difiere algún tanto de los puntos de vista adoptados por muchos de estos autores, como fácilmente lo notará el lector.

El trabajo que damos hoy al público contiene el resumen de nuestros estudios y lecturas sobre tan interesante cuestión, sirviéndonos de norma, como es de colegirse, el artículo a que hemos hecho referencia.

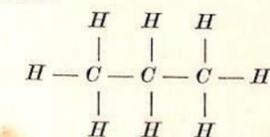
Para mayor claridad, dividiremos este estudio en dos partes: en la primera expondremos la teoría general de los silicatos que sirve de fundamento al estudio de su composición, y las opiniones a este respecto de los principales autores; en la segunda presentaremos las fórmulas desarrolladas de las principales especies y haremos notar su importancia, pero únicamente de aquellas que pueden servir de tipos en una clasificación.

TEORIA GENERAL DE LOS SILICATOS

Se ha definido la Química orgánica diciendo que es "el estudio de los compuestos del Carbono"; de la Mineralogía podría decirse que es, al menos en lo que respecta a los minerales geognósticos, el estudio de los compuestos del Silicio. Parece, en efecto, que estos dos metaloides, por su múltiple atomicidad, constituyen la gran masa de materia prima que la naturaleza ha elaborado para formar los dos grandes reinos: el de los seres que presentan el fenómeno de la vida y el de los desprovistos de ella y que forman casi la totalidad de la corteza terrestre.

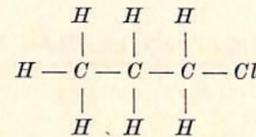
Los compuestos orgánicos son tan numerosos y de composición tan complicada, que la memoria más feliz no sería capaz de retener las fórmulas que los representan, si no pudieran derivarse unas de otras, de una manera metódica, de acuerdo con ciertas reglas fijadas de antemano, que provienen de las leyes fundamentales de la Física y de la Química.

Por ejemplo, si en la fórmula $C_n H_{2n+2}$ sustituimos a n por la sucesión de los números enteros, vamos encontrando las fórmulas CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 etc., que representan la composición de los carburos de hidrógeno de la primera serie. La fórmula $C_n H_{2n+2}$ representa pues la composición de cualquier carburo de hidrógeno de la primera serie, y es, por consiguiente, una fórmula general. Los alcoholes se derivan de los carburos por substitución del oxhidrilo al hidrógeno, y así, hay fórmulas semejantes para todas las series de compuestos orgánicos. Hay más todavía: no es indiferente la colocación de los átomos de los cuerpos componentes al hacer las substituciones, o en otros términos, no es indiferente el modo de saturación de las valencias del carbono. De ello depende la existencia de las substancias isómeras. Un ejemplo presentado según la notación que podríamos llamar gráfica, hará comprender fácilmente esta diferencia:

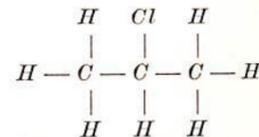


es lo que se llama una fórmula simétrica de un carburo. Si sustituimos el Cloro al hidrógeno, obtenemos

las fórmulas de dos cuerpos que, aun cuando tiene exactamente una misma composición cuantitativa, difieren sin embargo en casi todas sus propiedades, debido únicamente al lugar que ocupa en la molécula del compuesto, el átomo de cloro:



Cloruro de propilo normal



Cloruro de isopropilo

Si respecto de los átomos de Silicio se hacen consideraciones análogas a las que se han hecho sobre los compuestos del carbono, se llegará sin duda a la determinación de los tipos moleculares y a la fijación de ciertas reglas que darán la clave de la composición de los numerosos silicatos naturales.

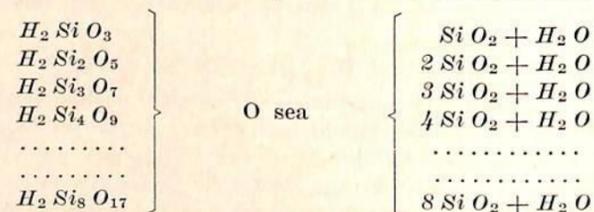
H. Schiff inició por primera vez esta idea, después de un concienzudo estudio del Silicio y sus compuestos; fijó una fórmula general para los anhídridos y ácidos silíceos, e hizo muchas de las substituciones, aunque sin fijarse en que de esta manera abría un amplio campo a las investigaciones mineralógicas. Más químico que mineralogista, dejó sin explotar un venero riquísimo. Más tarde algunos mineralogistas como Weltzien, Clarke, Tschermak, Bombicci, Ricci y últimamente Brauno, Vernadsky, Wiik, Simonds, Jakob, Orsel y otros han hecho en este sentido, investigaciones de suma importancia.

Sin separarse de la doctrina primordial expuesta por Schiff y fundándose en las fórmulas de los tipos moleculares puede llegarse a un *modus operandi* para hacer las substituciones, que dé una idea muy clara de la composición íntima de los silicatos naturales.

Según este modo de apreciar las cosas, toda la cuestión estriba en proceder de una manera análoga a la que se acostumbra en Química orgánica. De las fórmulas de los anhídridos y ácidos silíceos pueden derivarse las fórmulas de los silicatos por simples substituciones.

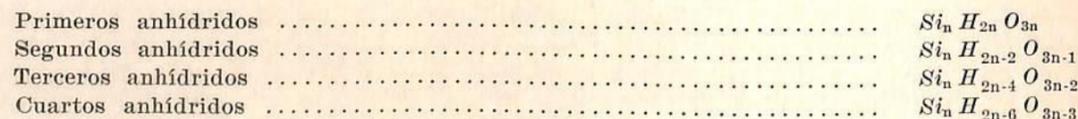
Ante todo, y para mejor inteligencia de lo que sigue, nos permitimos hacer una ligera reseña de los compuestos oxigenados del Silicio, pero solamente en lo relativo a su composición y sin entrar a estudiar sus propiedades ni los procedimientos de preparación, como que esto no conduce directamente al fin que nos proponemos.

La combinación del Silicio con el oxígeno da el anhídrido silíceo SiO_2 que se presenta bajo dos formas: cristalizado y amorfo. El anhídrido cristalizado es a su vez dimorfo (cuarzo hialino y Tridimita). Las combinaciones del Silicio en que entran el oxígeno y el hidrógeno o ácidos silíceos, son muy numerosos. Los compuestos mejor estudiados hasta hoy día tienen las siguientes fórmulas:



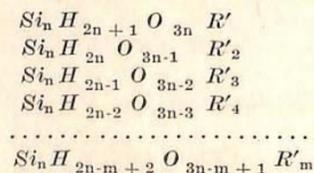
Estos ácidos no son los únicos posibles: al contrario, se ha logrado aislar y estudiar un gran número; pero solamente a los citados se les conoce la composición con entera certidumbre. La composición de todos ellos entra en la fórmula general siguiente: $Si_n H_{2n+2} O_{3n+1}$ (A)

Por sustracción de moléculas de agua, H_2O se deriva de esta fórmula toda una serie de anhídridos así:



En general el anhídrido del orden m quedará expresado por la fórmula $Si_n H_{2n-m} O_{3n-m}$ (B)

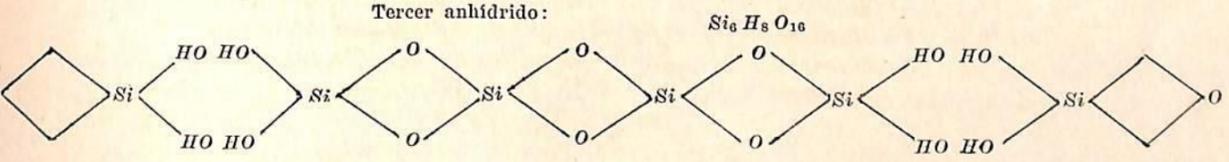
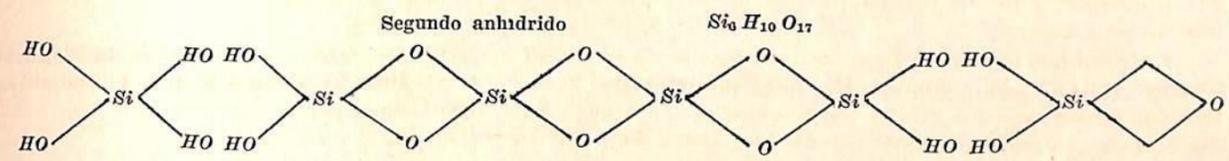
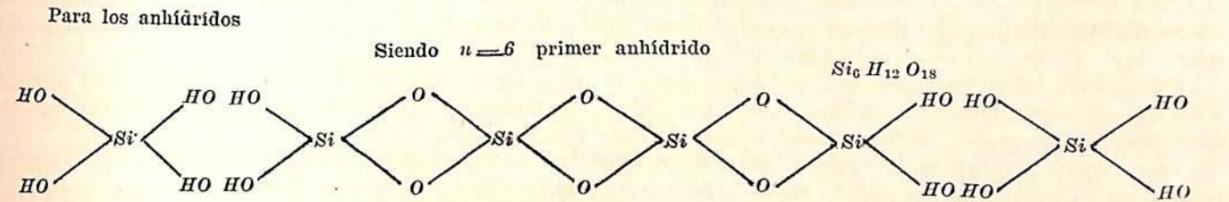
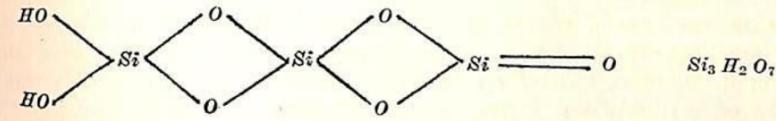
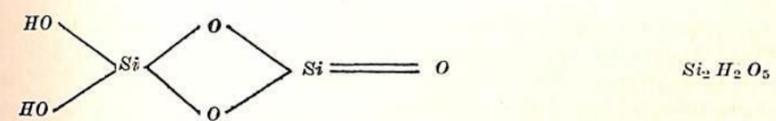
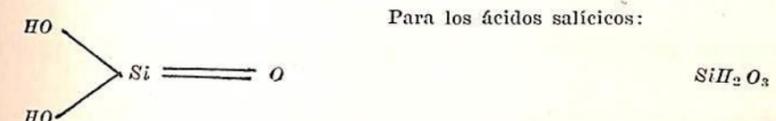
Estas fórmulas generales son las que sirven de base para la derivación. Tratándose de los halógenos, por ejemplo, la fórmula (A) dará origen a los siguientes compuestos, siendo R' un átomo de cualquier halógeno:



Y lo dicho para los halógenos es válido, como es natural, para cualquier radical monovalente.

Con los demás cuerpos pueden hacerse substituciones semejantes, teniendo en cuenta las valencias.

Notemos además que todas las fórmulas expuestas, tanto de los ácidos como de los anhídridos, se derivan de las del siliciuro de hidrógeno saturado: SiH_4 Así:



Así sucesivamente, cualquiera que sea el valor de n y el orden del anhídrido.

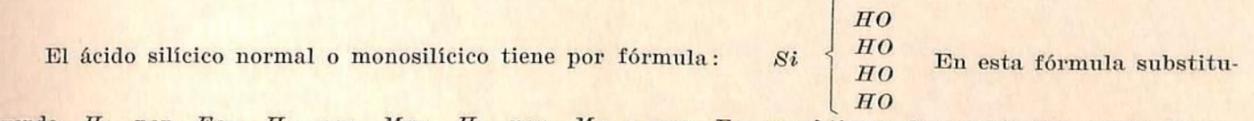
Se podría, sin dificultad, obtener de las fórmulas generales (A) y (B) las de las especies minerales pertenecientes al grupo de los silicatos y cada una de estas fórmulas daría para los valores particulares de n series de especies minerales que, a más de tener su composición química ajustada a una misma fórmula, estarían ligadas por caracteres taxonómicos de indiscutible valor, hasta el punto de que llegaríamos a establecer las familias naturales generalmente admitidas.

Pero también se puede proceder y es lo más lógico, sobre la fórmula fundamental SiH_4 y se obtendrán entonces fórmulas desarrolladas, casi todas simétricas, que representan las diferentes especies de los silicatos. Estas fórmulas tendrán la ventaja de hacer resaltar las analogías entre las diversas especies minerales de una misma familia.

Veamos ahora los métodos de que se han valido los diferentes naturalistas que se han ocupado en la subdivisión del grupo de los silicatos y en la apreciación de su composición química.

Como ya hemos dicho, Schiff deriva las fórmulas de las especies minerales de las ya establecidas para los ácidos y los anhídridos silíceos.

Veamos algunos ejemplos:



Si O₄ Fe₂Fayalita
Si O₄ Mg₂Forsterita
Si O₄ Mg FePeridoto

El primer anhídrido monosilícico tiene por fórmula: $Si \begin{cases} O \\ HO \\ HO \end{cases}$ En esta fórmula, haciendo substituciones semejantes a las anteriores, se obtienen los siguientes resultados (duplicando, si es preciso, la fórmula):

Si₂ O₆ Ca MgDiopsita
Si₂ O₆ Ca₂Wollastonita
Si₂ O₆ Mg FeBroncita
Si₂ O₆ MgEnstatita
Si₂ O₆ Ca FeHedenbergita
Si₂ O₆ Mn₂Rhodonita.

El ácido disilícico tiene por fórmula: $Si \begin{cases} HO \\ HO \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \\ HO \end{cases}$ En esta fórmula, por un procedimiento análogo a los anteriores, se obtiene:

Si₂ O₇ Mg₃ + 2 AqSerpentina
Si₂ O₇ Fe₃Hisingerita
Si₂ O₇ Pb₃Barisilita

El segundo anhídrido silícico tiene por fórmula: $Si \begin{cases} O \\ HO \\ O \\ HO \\ O \end{cases}$ Del mismo modo que en las fórmulas anteriores, da origen a las siguientes especies:

2 (Si₂ O₅) Al LiPetalita
6 (Si₂ O₅) Al₂ Ca₂ HKMilarita
Si₂ O₅ CaOquenita.

La fórmula del ácido trisilícico es: $Si \begin{cases} HO \\ HO \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \end{cases}$ Esta fórmula, por el procedimiento conocido, origina las siguientes especies:

Si₃ O₁₀ Al₂ Ca + 3 AqScolecita
Si₃ O₁₀ Al₂ Na₂ + 2 AqNatrolita

El segundo anhídrido trisilícico tiene por fórmula: $Si \begin{cases} O \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \\ O \\ HO \\ O \end{cases}$ En esta fórmula, haciendo las substituciones del caso, se obtiene:

Si₃ O₈ Al NaAlbita
Si₃ O₈ Al KOrtoclasa
Si₃ O₁₀ Al₂ Ca + 5 AqStilbita

El primer anhídrido tetrasilícico tiene por fórmula:

$Si \begin{cases} O \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \end{cases}$ Esta fórmula da origen a las siguientes especies minerales:

Si₄ O₁₂ K₂ Al₂Leucita
Si₄ O₁₂ (Na₂ Ca) Al₂Andesina
Si₄ O₁₂ (K₂ Ba) Al₂Hialofana

El segundo anhídrido pentasilícico tiene por fórmula:

$Si \begin{cases} O \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \\ O \\ HO \\ HO \\ O \end{cases}$ Esta fórmula da origen a las siguientes especies minerales:

Si₅ O₁₄ Mg₄ + AqTalco
Si₅ O₁₄ (Ba K₂) Al₂ + 5 AqHarmotoma

Todo esto es bastante sencillo y muy ajustado a la lógica; pero, como veremos en seguida, hay otras maneras de considerar los grupos moleculares, talvez más fecundas, y otros procedimientos más ingeniosos para llegar a las fórmulas de las especies minerales.

C. Weltzien, en su importante trabajo "Systematische Uebersicht der Silicate", considera las asociaciones moleculares que constituyen los silicatos, de un modo semejante, aunque no del todo idéntico.

Parte de la fórmula del anhídrido normal monosilícico: $Si \begin{matrix} | \\ H_2 \end{matrix} O_3$ y por adición de agua o de sílice, obtiene los tipos de los silicatos ordenados conforme al cuadro siguiente:

	Monosilicatos	Disilicatos	Trisilicatos	Tetrasilicatos	Pentasilicatos
I	$Si \begin{matrix} \\ H_2 \end{matrix} O_3$	$Si_2 \begin{matrix} \\ H_2 \end{matrix} O_5$	$Si_3 \begin{matrix} \\ H_2 \end{matrix} O_7$	$Si_4 \begin{matrix} \\ H_2 \end{matrix} O_9$	$Si_5 \begin{matrix} \\ H_2 \end{matrix} O_{11}$
II	$Si \begin{matrix} \\ H_4 \end{matrix} O_4$	$Si_2 \begin{matrix} \\ H_4 \end{matrix} O_6$	$Si_3 \begin{matrix} \\ H_4 \end{matrix} O_8$	$Si_4 \begin{matrix} \\ H_4 \end{matrix} O_{10}$	$Si_5 \begin{matrix} \\ H_4 \end{matrix} O_{12}$
III	$Si \begin{matrix} \\ H_6 \end{matrix} O_5$	$Si_2 \begin{matrix} \\ H_6 \end{matrix} O_7$	$Si_3 \begin{matrix} \\ H_6 \end{matrix} O_9$	$Si_4 \begin{matrix} \\ H_6 \end{matrix} O_{11}$	$Si_5 \begin{matrix} \\ H_6 \end{matrix} O_{13}$
IV	$Si \begin{matrix} \\ H_8 \end{matrix} O_6$	$Si_2 \begin{matrix} \\ H_8 \end{matrix} O_8$	$Si_3 \begin{matrix} \\ H_8 \end{matrix} O_{10}$	$Si_4 \begin{matrix} \\ H_8 \end{matrix} O_{12}$	$Si_5 \begin{matrix} \\ H_8 \end{matrix} O_{14}$

Es claro que todas las relaciones posibles del ácido silícico con los radicales caben dentro de este cuadro; y, por tanto, todas las fórmulas de los silicatos pueden derivarse de los tipos apuntados. Weltzien hace, no obstante, algunas salvedades al respecto del agua, según sea de cristalización o de constitución.

Algunos ejemplos demostrativos harán ver claramente estas deducciones:

$\begin{matrix} Si \\ H_2 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_3 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si \\ Mg \end{matrix} \left \begin{matrix} O_3 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Emtatita
$\begin{matrix} Si \\ H_4 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_4 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si \\ Mg \\ Fe \end{matrix} \left \begin{matrix} O_4 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Peridoto
$\begin{matrix} Si \\ H_6 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_5 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si \\ Al_2 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_5 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Andalucita
$\begin{matrix} Si_2 \\ H_2 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_5 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si_2 \\ Ca \end{matrix} \left \begin{matrix} O_5 + 2 H_2 O \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Apofilita
$\begin{matrix} Si_2 \\ H_8 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_8 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si_2 \\ Al_2 \\ Fe \end{matrix} \left \begin{matrix} O_8 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Eleolita
$\begin{matrix} Si_2 \\ H_8 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_8 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si_2 \\ Al_2 \\ Na_2 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_8 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Nefelina
$3 \begin{matrix} Si_3 \\ H_3 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_9 \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si_9 \\ 2 Al_2 \\ Ca_2 \\ K Na \end{matrix} \left \begin{matrix} O_{27} \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Dipiro
$\begin{matrix} Si_3 \\ H_{12} \end{matrix} \left \begin{matrix} O_{12} \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si_3 \\ Al_2 \\ Mg_3 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_{12} \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Granate
$\begin{matrix} Si_6 \\ H_8 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_{16} \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	$\begin{matrix} Si_6 \\ Al_2 \\ K_2 \end{matrix} \left \begin{matrix} O_{16} \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \end{matrix} \right.$	Ortoclasa

Los citados ejemplos muestran que el procedimiento es general, aunque no idéntico al anterior; todas las especies que constituyen el grupo de los silicatos tienen sus fórmulas ajustadas a los modelos mencionados.

Tschermak admite los tipos moleculares siguientes:

Primero, el grupo de los silicatos simples, en los cuales no figura el aluminio, que da dos tipos:

$Mg Si O_4$	Tipo: Forsterita
$Mg Si O_3$	Tipo: Piróxeno

En segundo lugar, los silicatos de aluminio, que son múltiples y en los cuales figura un metal monovalente:

$Al_2 Si O_5$	Tipo: Distena
$Na Al Si O_4$	Tipo: Nefelina
$K Al Si_2 O_6$	Tipo: Leucita
$K Al Si_3 O_8$	Tipo: Ortoclasa
$Li Al Si_4 O_{10}$	Tipo: Petalita

Deducidos respectivamente de los siguientes grupos moleculares:

$2 Al HO_2$	$H_2 Si O_3$
$Al HO_2$	$H_2 Si O_3$
$Al H_3 O_3$	$2 H_2 Si O_3$
$Al H_3 O_3$	$3 H_2 Si O_3$
$Al H_3 O_3$	$4 H_2 Si O_3$

Por último, los silicatos de aluminio y metal divalente, que también son múltiples:

$Ca Al_2 Si_2 O_8$	Tipo: Anortita
$Ca_3 Al_2 Si_3 O_{12}$	Tipo: Granate
$Be_2 Al_2 Si_6 O_{18}$	Tipo: Berilo

Estas fórmulas se derivan respectivamente de

$2 Al HO_2$	$2 H_2 Si O_3$
$Al_2 H_4 O_5$	$3 H_2 Si O_3$
$2 Al H_3 O_3$	$6 H_2 Si O_3$

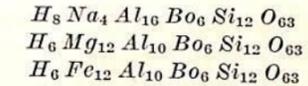
Así, de diversas maneras, deriva este autor las fórmulas de los silicatos aluminosos básicos:



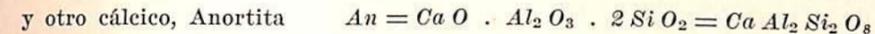
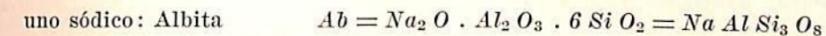
Luégo, en las subdivisiones, hay consideraciones sumamente ingeniosas. Así, al tratar de la Turmalina adopta las conclusiones de Riggs y Wülfing, que consideran este mineral como mezclas isomorfas de silicatos y boratos, así:

$4 H_2 O$	$2 Na_2 O$	$8 Al_2 O_3$	$3 Bo_2 O_3$	$12 Si O_2$
$3 H_2 O$	$12 Mg O$	$5 Al_2 O_3$	$3 Bo_2 O_3$	$12 Si O_2$
$3 H_2 O$	$12 Fe O$	$5 Al_2 O_3$	$3 Bo_2 O_3$	$12 Si O_2$

Equivalentes respectivamente a las fórmulas:



También considera las Plagioclasas como mezclas isomorfas de dos silicatos:



Cada miembro de la serie de las Plagioclasas sigue, según esto, la ley $mAb + nAn$ o sea: $Ab_m An_n$ Así se obtiene:

Ab	Albita
de Ab á $Ab_3 An$	Oligoclasa
de $Ab_3 An$ á $Ab An$	Andesina
de $Ab An$ á $Ab An_3$	Labradorita
de $Ab An_3$ á An	Bytownita
An	Anortita

El tercer orden de la clasificación, o sea el orden de los hidrosilicatos, se presta también a ciertas consideraciones semejantes; de modo que, en definitiva, queda dividido así:

SALES ACIDAS

$H_2 Na Al Si_2 O_7$	Analcima
$H_2 K Al_3 Si_3 O_{12}$	Muscovita
$H_4 Al_2 Si_2 O_9$	Kaolín
$H_2 Mg_3 Si_4 O_{12}$	Talco

Que se derivan respectivamente de	$Al HO_2$	$2 H_2 Si O_3$
	$3 Al HO_2$	$3 H_2 Si O_3$
	$Al_2 H_4 O_5$	$2 H_2 Si O_3$
		$4 H_2 Si O_3$

SALES BASICAS

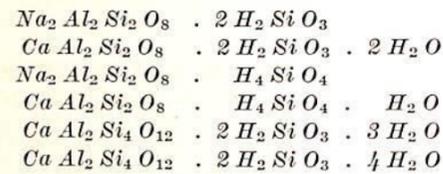
$[HO Zn]$ $2 Si O_3$	Calamina
$[HO Mg]$ $3 H Si_2 O_6$	Serpentina
$[HO Mg]$ $2 H_2 Al_2 Si O_7$	Clorita

Que se derivan respectivamente de	$H_2 Si O_3$
	$2 H_2 Si O_3$
	$Al H_6 O_6$ y $H_2 Si O_3$

En las fórmulas de las Ceolitas va más adelante: las divide de tal suerte, que una parte aparece como sal normal, otra como ácido silícico y otra, en fin, como agua de cristalización.

$Na_2 O . Al_2 O_3 . 4 Si O_2 . 2 H_2 O$	Analcima
$Ca O . Al_2 O_3 . 4 Si O_2 . 4 H_2 O$	Laumonita
$Na_2 O . Al_2 O_3 . 3 Si O_2 . 2 H_2 O$	Natrolita
$Ca O . Al_2 O_3 . 3 Si O_2 . 3 H_2 O$	Scolecita
$Ca O . Al_2 O_3 . 6 Si O_2 . 5 H_2 O$	Stilbita
$Ca O . Al_2 O_3 . 6 Si O_2 . 6 H_2 O$	Desmina

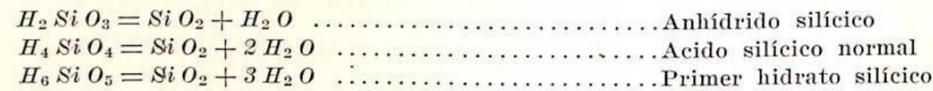
O, lo que es lo mismo, las fórmulas siguientes:



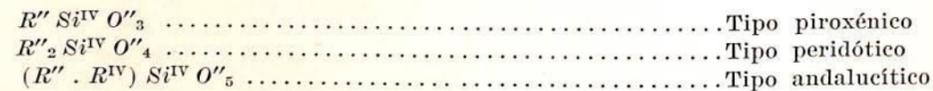
Este sistema, que revela el genio del autor por sus conceptos altamente filosóficos, no es sin embargo, lo bastante sencillo para satisfacer plenamente las necesidades taxonómicas. Con todo, algunas de estas consideraciones, como las referentes a las Pagioclasas, se imponen de tal modo que han sido universalmente adoptadas.

Veamos ahora los puntos de vista en que se coloca el Profesor Bombicci, que llaman la atención por su sencillez y que sirven de fundamento a su sistema, uno de los más ingeniosos y comprensibles.

Según Bombicci, hay solamente tres tipos de silicatos: sencillísimos, frecuentes y muy nítidos en las especies aisladas. Estos tres tipos bastan para explicar toda la construcción molecular del grupo y corresponden al primero, segundo y tercer grado de hidratación del anhídrido silíceo $Si O_2$.

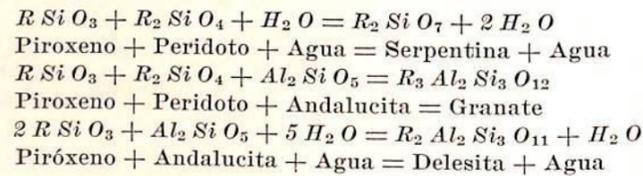


Basta substituir a los átomos de hidrógeno otros átomos o radicales monovalentes o divalentes, según el caso, para obtener los siguientes tipos mineralógicos:



Los índices I, II, III, IV, V, VI expresan las valencias de los radicales así R' puede representar $Na, K, Li, etc.$ R'' puede representar $Ca, Mg, Mn, Fe, etc.$ R^IV puede representar $Al_2, Fe_2, Cr_2, etc.$ Por adición de las moléculas así obtenidas se puede llegar a la composición de los silicatos más complicados; esto es lo que el autor llama *poligénesis de las especies*.

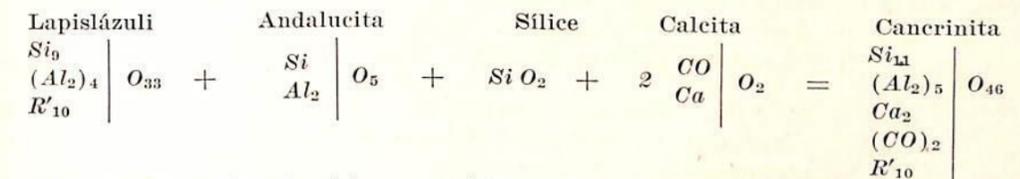
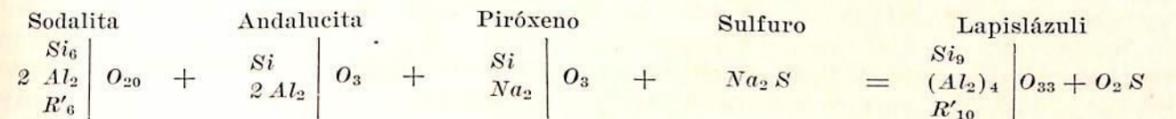
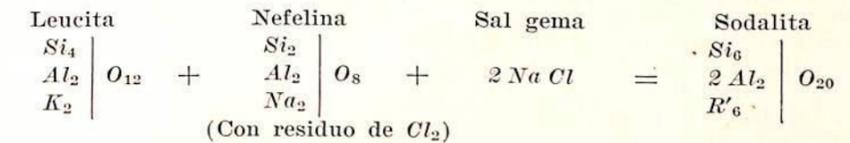
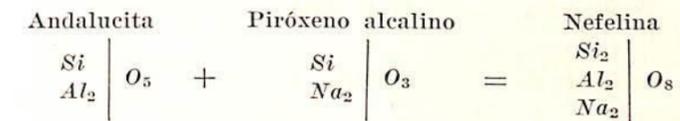
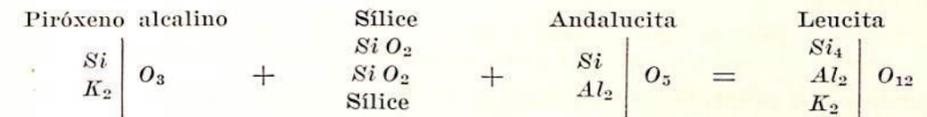
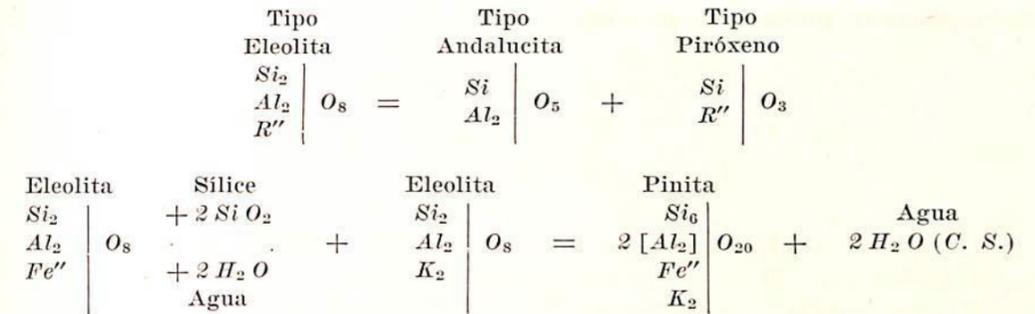
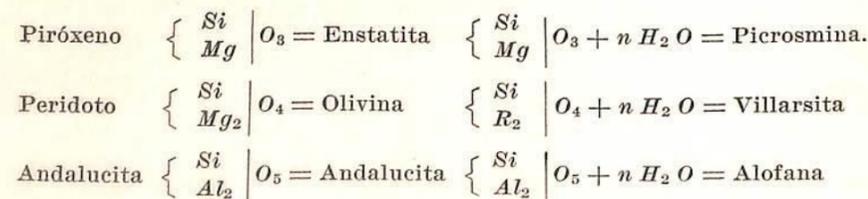
Por ejemplo:



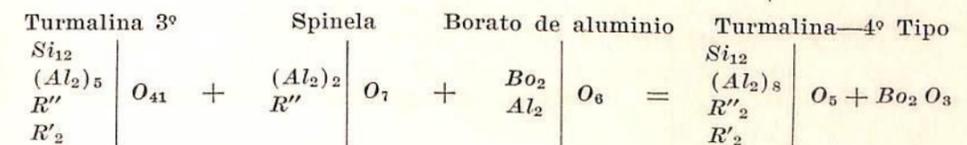
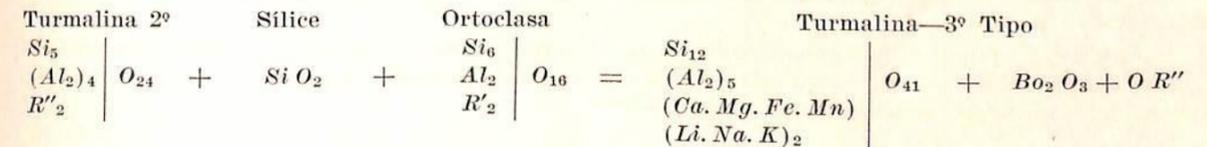
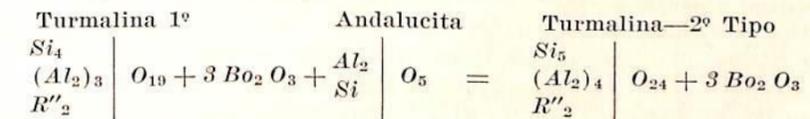
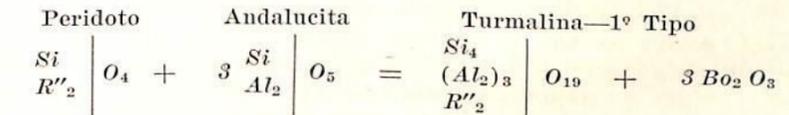
Bien se comprende, a priori, que en tal modo sintético de reproducción en las fórmulas de los silicatos complejos pueden sumarse una o más de las tres fórmulas de las moléculas típicas o fundamentales, con la fórmula de un silicato complejo y constituido, para producir la fórmula de silicato de composición más complicada; y aún pueden reunirse las formadas de dos o más silicatos complejos en una sola, la cual, en último análisis, viene a quedar constituida por los tipos fundamentales. Es posible también hacer substituciones con elementos simples tales como fluor, cloro, yodo, fósforo, azufre, etc., en las fórmulas fundamentales y en las complejas de los silicatos ya constituidos.

La asociación de partículas integrantes, todas de un mismo tipo (piroxénico, peridótico o andalucítico), pero con diversos radicales metálicos, son bastante frecuentes y pueden referirse a verdaderas substituciones por isomorfismo.

Para que el lector pueda apreciar lo fecundo de este sistema y tome nota de cómo pueden obtenerse los más complicados tipos de silicatos, presentamos algunos ejemplos, tomados de la obra de Bombicci "Teoria delle associazioni poligeniche dei Silicati":

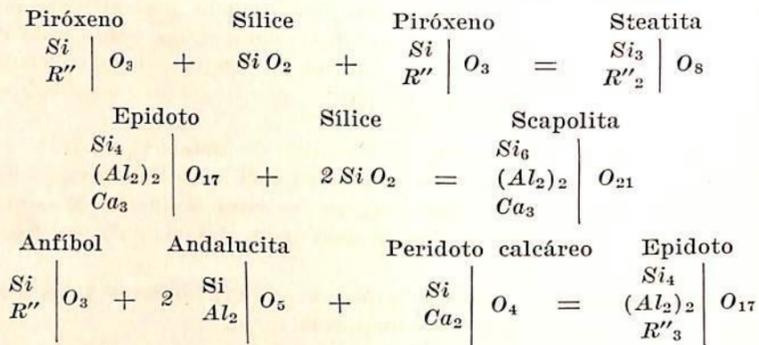


Una de las aplicaciones de este sistema consiste en la serie de las turmalinas.

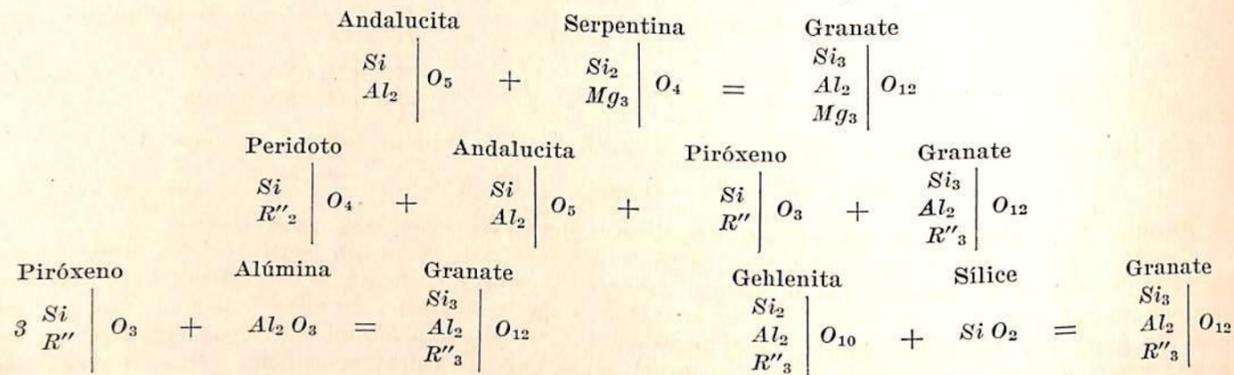


Por medio de substituciones semejantes se pueden obtener otros cuatro tipos de Turmalina.

La teoría de Bombicci puede servir para dar una explicación de la alteración de los minerales y la formación de los pseudomorfos, como puede verse en los siguientes ejemplos:

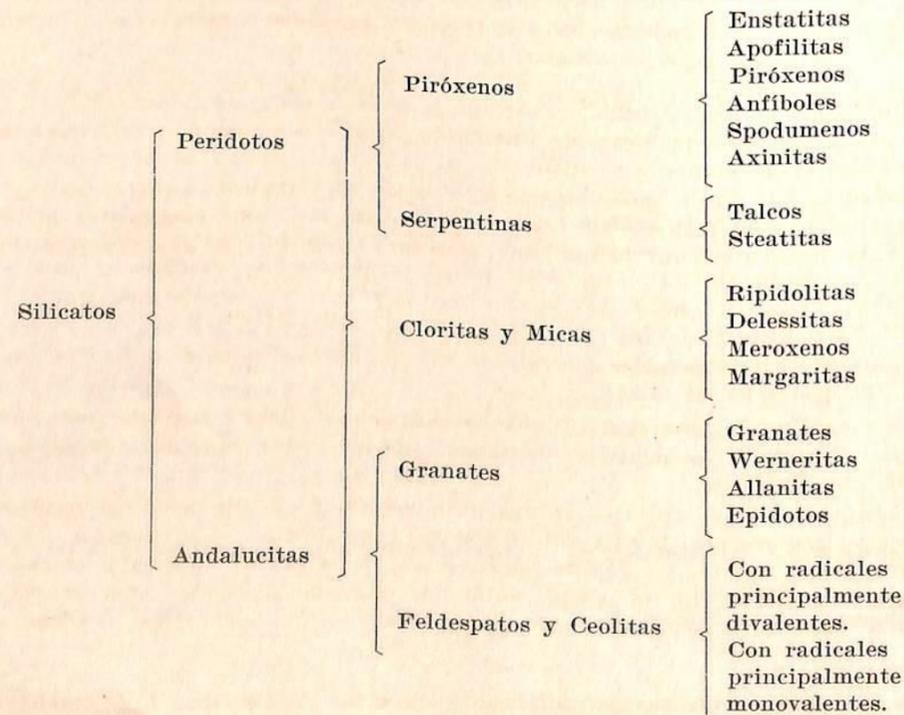


De todos los ejemplos que pueden citarse el más ilustrativo es el que corresponde al granate.



El autor de la teoría expuesta ha hecho, apoyándose en ella, una clasificación de los silicatos, la que, en sus rasgos generales está de acuerdo con los grupos generalmente admitidos y que más se aproximan a lo que pudiera llamarse familias naturales, si éstas fueran posibles en el reino mineral. Esta clasificación es la siguiente:

CLASIFICACION DE LOS SILICATOS NATURALES SEGUN LA TEORIA DE LA ASOCIACION POLIGENICA

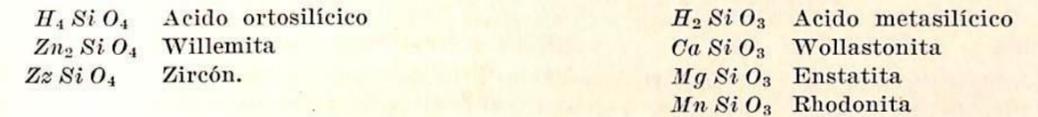


Este sistema, que llama la atención por su sencillez y que además es bastante fecundo, pues explica satisfactoriamente la construcción de los tipos más complicados como las Turmalinas y el Topacio, que han sido un verdadero escollo, no ha sido, sin embargo, adoptado generalmente porque, en la realidad, nada hay que justifique la individualidad de los tipos fundamentales, sobre todo en las especies complejas; considerar, por ejemplo, un feldespato como un cuerpo compuesto de moléculas integrantes, piroxénicas unas y andalucíticas otras, es hacer una hipótesis, muy ingeniosa sin duda, pero que no está suficientemente comprobada.

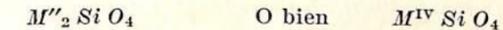
A nuestro juicio, como teoría explicativa, la hipótesis de Bombicci equivale a la que, respecto a los feldespatos, formuló Tschermak. Lo que hay de verdad en todo esto es que con frecuencia se exige de las teorías mucho más de lo que pueden dar. Si las teorías tuvieran la fuerza de convicción de la observación directa de la naturaleza o de los raciocinios matemáticos, dejarían de ser teorías para elevarse a la categoría de teoremas.

El doctor Ettore Ricci admite dos tipos de silicatos: los ortosilicatos y los metasilicatos, que corresponden a los tipos peridótico y piroxénico de Bombicci.

El ácido ortosilícico da origen a los primeros: El ácido metasilícico da origen a los segundos:



Los ortosilicatos obedecen, en cuanto a su composición, a la fórmula general siguiente:



Siendo M el elemento metálico. Los metasilicatos tienen por fórmula $M'' Si O_3$.

Con las especies que se pueden agrupar en estas dos fórmulas, se pueden constituir dos órdenes bien distintos, de la clase de los silicatos: el orden de los *ortosilicatos* y el de los *metasilicatos*. Pero hay un gran número de especies con fórmulas más complejas y que constituyen familias importantísimas, tales como los granates, micas, feldespatos, epidotos, cloritas, etc. En estas fórmulas hay, sin embargo, un carácter común, que es el siguiente: el hidrógeno del ácido, que es siempre ortosilícico ($H_4 Si O_4$) es substituido en parte por el aluminio, elemento metálico fijo, y en parte por un segundo elemento metálico *variable*, que puede ser monovalente o divalente.

Escojamos dos ejemplos de los más sencillos para hacer notar el mecanismo de las substituciones.

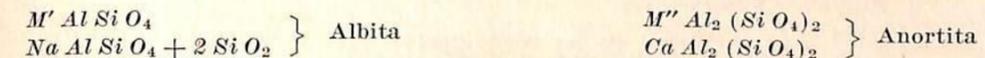
La Albita tiene por fórmula: $Na_2 Al_2 Si_6 O_{12}$ O sea: $2 (Na Al Si_3 O_6)$. Y la Anortita tiene por fórmula $Ca Al_2 Si_2 O_8$.

Ahora bien: ambas fórmulas, por complicadas que parezcan, pueden ser referidas a la fórmula del ácido ortosilícico $H_4 Si O_4$ si se las representa del modo siguiente:



Así tendremos para la Albita un ortosilicato de aluminio y sodio con exceso de anhídrido silícico, y para la Anortita un ortosilicato de aluminio y calcio.

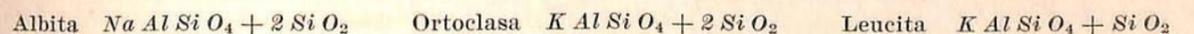
La última fórmula de la Albita, prescindiendo del exceso de anhídrido silícico, podría suministrar una fórmula general, en la cual pudiera haber la de la Anortita con sólo modificarla en lo relativo al elemento variable. Esta fórmula general, válida para todos los ortosilicatos de aluminio y otro metal, sería:



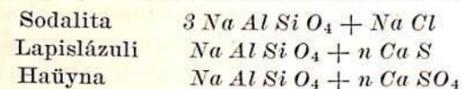
De modo que, en total, habría tres fórmulas generales: (1) $M''_2 Si O_4$ (2) $M'' Si O_3$ (3) $M' Al Si O_4$ en donde la (3) es una derivación de la (1).

Cuando en la fórmula (3) el elemento variable es monovalente, debe expresarse como se hizo para la Albita: $M' Al Si O_4$. Cuando es divalente es necesario considerar dos moléculas de ácido ortosilícico, como en la Anortita $M'' Al_2 (Si O_4)_2$.

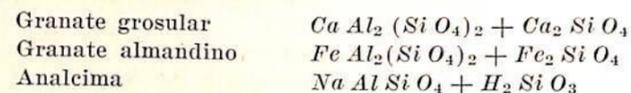
Este sistema agrupa todos los silicatos en dos fórmulas (1) y (2); de modo que la clase de los silicatos queda dividida en dos órdenes: los ortosilicatos y los metasilicatos, el primero de los cuales queda subdividido, en virtud de la fórmula (3), en dos sub-órdenes: ortosilicatos simples y ortosilicatos aluminosos o dobles. Para este último tipo es preciso notar que el grupo molecular está representado, en la fórmula general, unas veces solo, como en el caso de la Anortita $Ca Al_2 (Si O)_2$. Otras veces con un exceso de sílice:



O con pequeñas cantidades de cloruros, sulfuros, óxidos, anhídridos, etc.:



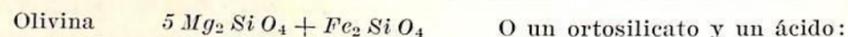
O bien con mezclas de ortosilicatos simples o de ácido metasilícico:



O con agua de combinación: Kaolín $2 H Al Si O_4 + H_2 O$

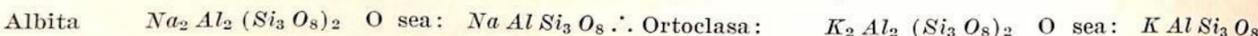
En muy pocos casos deben representarse en la fórmula, fuera del núcleo principal, pequeñas cantidades de hidratos, metasilicatos, agua, etc. Mesotipo: $2 Na Al Si O_4 + H_2 Si O_3 + H_2 O$

Es bien raro el caso de ortosilicatos de un solo metal, de estructura bien sencilla como en los ejemplos citados: Willemita y Zircón; lo ordinario es que tengan mezclas de ortosilicatos de diversos metales:



Sepiolita $Mg_2 Si O_4 + 2 H_4 Si O_4$ O un ortosilicato y agua: Calamina $Zn_2 Si O_4 + H_2 O$

Algunas especies minerales de la clase de los silicatos, principalmente las que constituyen el suborden de los ortosilicatos aluminosos o dobles, pueden representarse por fórmulas racionales relacionadas con los llamados ácidos polisilícicos. Así, por ejemplo, la Albita y la Ortoclasa dan:



Correspondientes a la fórmula del ácido polisilícico $H_4 Si_3 O_8$ que, como se sabe, puede considerarse como procedente de tres moléculas del ácido ortosilícico $H_2 Si O_4$ menos cuatro moléculas de agua: $3 H_4 Si O_4 - 4 H_2 O = H_4 Si_3 O_8$.

Tal representación, sin embargo, sólo es posible para unas pocas especies minerales; la mayor parte de los silicatos, simples o dobles, no pueden representarse por fórmulas racionales basadas en la del ácido polisilícico, mientras que sí pueden expresarse fácilmente por las fórmulas generales (1) y (3). Esta última comprende todo el grupo de los feldespatos, que es uno de los más importantes.

Los conceptos anteriores conducen al Doctor Ricci a una clasificación de los silicatos, que es como sigue:

CLASE DE LOS SILICATOS

Orden de los ortosilicatos

Primer sub-orden: Ortosilicatos simples
 Familia del Zircón
 Familia del Peridoto.

Segundo sub-orden: Ortosilicatos aluminosos o dobles.

Grupo de los feldespatos { Familia de las Plagioclasas
 Familia de la Ortoclasa } Grupo de los feldespatoideos { Familia Feldespatoide
 Familia de la Mica }

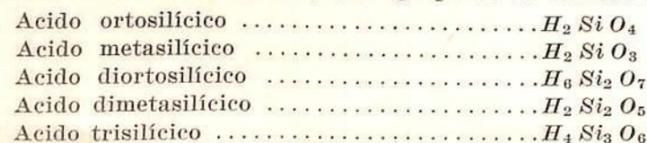
Grupo de las gemas { Familia del Granate
 Familia de la Idocrasa } Grupo de los Ceolitas Ceolitas
 Familia del Epidoto
 Familia de la Turmalina } Grupo de las Cloritas Cloritas
 Familia de la Acroita

Orden de los metasilicatos

Familia del Piróxeno
 Familia del Anfíbol
 Familia de la Broncita
 Familia de la Serpentina

Como se ve, este método, que es de un rigor admirable, conduce a los grupos taxonómicos generalmente aceptados.

M. Frank Wigglesworth Clarke, químico del Geogical Survey de los Estados Unidos, deriva también todos los silicatos naturales de los ácidos silícicos, que agrupa de la manera siguiente:



“Si los silicatos naturales, dice M. Clarke, fueran sencillamente sales normales de los cinco ácidos silícicos, el problema de su constitución no ofrecería dificultades. Pero relativamente pocas de las especies conocidas entran en esta descripción; la mayor parte son sales dobles, y aun las sustituciones triples no son raras. Aún más, es preciso interpretar sales ácidas y básicas y en esta última clase, sobre todo, ocurren serias dificultades. Un metasilicato básico, por ejemplo, puede tener la misma composición empírica de un ortosilicato; en consecuencia, sus relaciones, estudiadas aparte, no dan ninguna luz acerca de la clase a que el mineral pertenezca”.

Para obviar ésta y otras dificultades clasifica los silicatos en los grupos siguientes:

I.—Ortosilicatos de aluminio, que comprende los siguientes tipos:

Nefelina; Granate-Biotita; Ceolitas normales; Mica-Clorita; Turmalina; Especies varias.

II.—Ortosilicatos de base divalente.

III.—Ortosilicatos de base tetravalente.

IV.—Diortosilicatos.

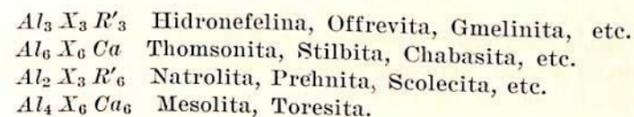
V.—Meta y dimetasilicatos.

La fórmula general de los ortosilicatos de aluminio es $Al_4 (Si O_4)_3$. De la cual se obtiene: $Al_3 (Si O_4)_3 R'_3$ que es la de los ortosilicatos del tipo *Nefelina*, que comprende principalmente tres especies: la Eucryptita, la Nefelina y la Kaliofilita; pero que, por ciertas consideraciones, puede llegar a comprender otras especies como la Natrolita, la Muscovita, la Paragonita, la Andalucita y el Topacio.

El tipo *Granate-biotita*, tiene por fórmula $Al_2 (Si O_4)_3 R'_6$ y comprende los importantes grupos de los granates, los epidotos, y otros minerales como la Sodalita, la Haüyna, la Cancrinita, la Idocrasa, la Gehlenita y la Melilita.

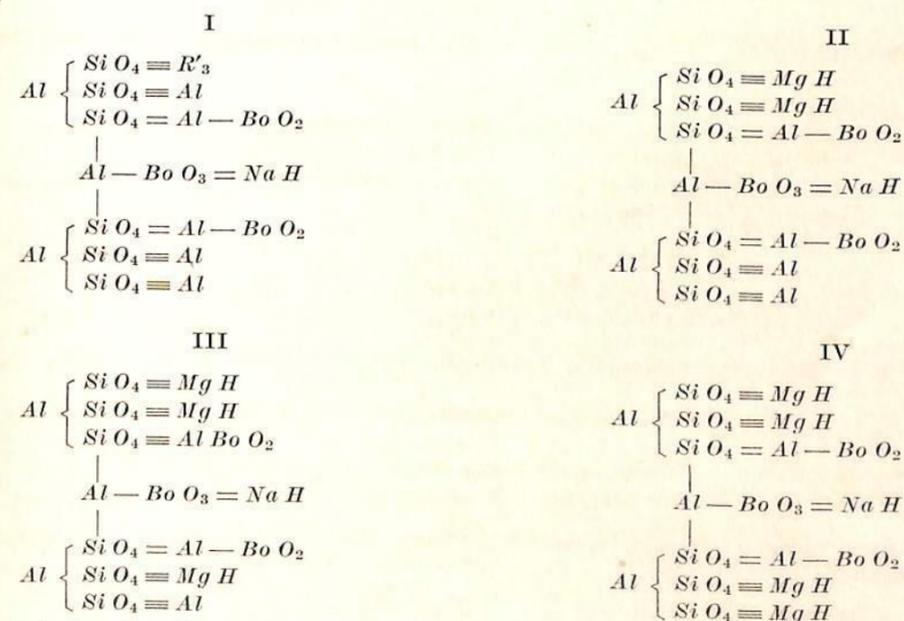
Al tratar del tipo *Feldespatoscapolita*, se aceptan los puntos de vista de Tschermak y, por tanto, el grupo comprende los feldespatos, las scapolitas y algunos otros minerales.

El tipo *Ceolitas* normales comprende todas las ceolitas y algunos otros minerales, conforme a ciertas fórmulas típicas: (Siendo $X = Si O_4$ o $X = Si_3 O_8$).



El tipo de la *Mica-clorita* es el que mejor se ajusta a la fórmula de los ortosilicatos normales. Comprende algunos minerales que pueden incluirse en otros grupos, como la Muscovita y la Biotita y también, aparte de las micas y cloritas bien caracterizadas, algunos minerales como el Kaolín, la Strigovita y la Afrosiderita.

Para hacer las derivaciones del tipo de la Turmalina, se considera el núcleo $Al_5 (Si O_4)_6 (Bo O_2)_2$ en el cual están sin satisfacer 14 unidades de afinidad. Este núcleo da origen a cuatro tipos que son:



Con los cuales pueden obtenerse todas las variedades de esta especie.

Acerca de las *especies varias* dice el autor: "Entre los orto y trisilicatos de aluminio, hierro al máximo y otros elementos trivalentes, hay un número considerable que no cabe en los precedentes grupos minerales o que presenta algunas dudas acerca de sus afinidades genéticas. Algunos de esos minerales pueden relacionarse francamente con otras especies, otros son de un carácter muy oscuro, pero todos parecen conformarse con la teoría de la substitución".

Entre estos minerales son de notarse la Staurolita, la Dumortierita, la Alofana y la Cerita.

La fórmula general de los ortosilicatos de base divalente es $R''_2 Si O_4$ y a ese tipo pertenecen la Forsterita, la Fayalita, la Tefroita, la Willemita, la Fenakita, la Monricellita, la Knebelita y otros minerales que se derivan de las fórmulas de estas especies como la Humita, la Clinohumita, la Chondrodita, la Calamina, la Ilvaita, etc. El grupo de la Datolita, que comprende la Euclasa y la Gadolinita, puede también incluirse en este tipo.

El tipo de los ortosilicatos de base tetravalente comprende unos pocos minerales cuyas fórmulas están calcadas en la del Zircón $Zr Si O_4$ tales como la Titanita o Sfena, la Astrofilita, la Johstrupita, la Rinkita y la Mosandrita.

Los diortosilicatos se derivan del ácido $H_2 Si_2 O_7$. Los minerales característicos que corresponden a este tipo son los siguientes:

Barisilita	$PB_2 Si_2 O_7 Pb$
Melanotekita	$Pb_2 Si_2 O_7 (F''' O)_2$
Kentrolita	$Pb_2 Si_2 O_7 (M''' O)_2$

Pero pueden hacerse derivaciones que conducen a las fórmulas de otros minerales como la Okenita, la Gyrolita, la Apofilita, etc.

Los meta y dimetasilicatos provienen de la fórmula $R'_2 Si O_3$. Este tipo comprende los anfíboles, los piróxenos, la Wollastonita, la Rhodonita, la Jadeita, la Acmita, la Leucita, el Spodumeno, la Pirofilita, la Cianita, etc.

En virtud de lo expuesto, el autor hace una clasificación de los silicatos que reproducimos en seguida, pero sin poner todas las especies sino únicamente las que son características de los grupos.

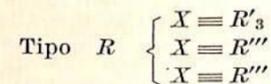
SILICATOS

1º—Orto y trisilicatos de bases trivalentes

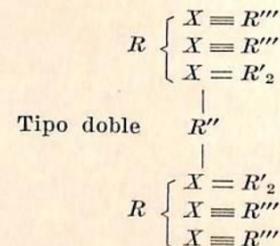
A—SALES NORMALES

Pseudobrookita, Eulytita, Agricolita.

B—PRIMERA SUBSTITUCION

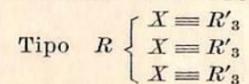


Eucryptita, Nefelina, Kaliofilita, Albita, Ortoclasa, Paragonita, Muscovita, Andalucita, Sillimanita, Topacio, Gmelonita.



Anortita, Meionita, Thomsonita, Gismondina, Phillipsita, Levijna, Heulandita, Stilbita, Epistilbita, Chabacia.

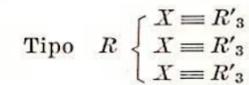
C—SEGUNDA SUBSTITUCION



Natrolita, Canerinita, Prehnita, Biotita, Scolecita, Sodalita, Hauyna, Leucita, Analcima, Grupo del Granate, Grupo del Epidoto.

Tipo doble: $R'''_4 X_6 R''_6$ Tipo conjugado: $R'''_2 X_5 R''_7$
 Mesolita, Foresita. Idocrasa, Gehlenita, Melilita.

D—TERCERA SUBSTITUCION



Flogopita, Manganifilita, Fanjasita, Cerita.

Tipo doble $R'''_2 X_6 R'_6$ Staurotido, Harstigita.

F—BOROSILICATOS

Los diferentes grupos de la Turmalina: Axinita.

E—SALES BASICAS

Kaolín, Margarita, Strigovita, Aphrosiderita, Grupo de la Lepidolita, Cloritoide, Otreilita.

G—SILICATOS COMPLEJOS

Spodumeno, Jadeita, Acmita.

2º—Orto y trisilicatos de bases divalentes

Forsterita, Fayalita, Tephroita, Willemita, Phenakita, Monticellita, Hialosiderita, Chondrodita, Humita, Clinohumita, Calamina, Lievrita, Datolita, Euclasa, Gadolinita, Pirosmalita, Dioptasa, Willarsita, Serpentina, Picrosmina.

3º—Orto y trisilicatos de bases tetravalentes

Zircón, Thorita, Auerbachita, Malacón, Eudialita, Astrofilita, Johanstrupita, Sfena.

4º—Diortosilicatos

Barisilita, Melanotekita, Kentrolita, Okenita, Apofilita, Jolita, Barilita.

5º—Metasilicatos

Talco, Pirofilita, Cianita, Berilo, Leucofana, Wollastonita, Pectolita, Crisocola, Neptunita y los grupos de los anfíboles y piróxenos.

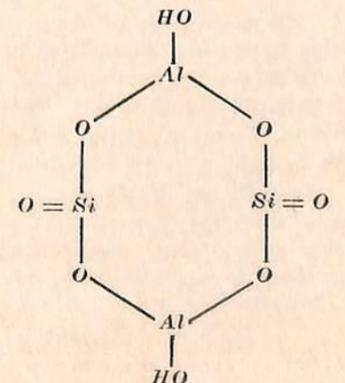
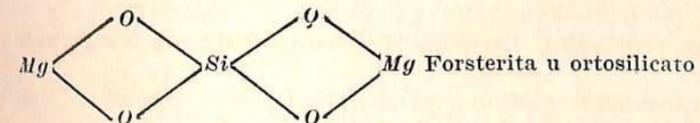
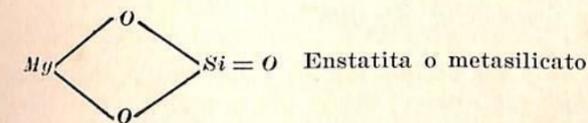
6º—Dimetasilicatos

Petalita, Milarita, Mosdenita.

Como se ve, este sistema es muy parecido al de Ricci, en el cual, en último análisis, todas las fórmulas se reducen a las de los ácidos orto y metasilícicos.

El profesor Vernadsky admite la existencia de los dos ácidos ya mencionados —desconocidos en estado de libertad y probablemente inestables— $H_2 Si O_3$ y $H_4 Si O_4$ ácidos teóricos metasilícico y ortosilícico, y hace uso de las fórmulas desarrolladas o de estructura:

$O = Si = O$ Cuarzo o anhídrido silícico



La dificultad está como en los otros sistemas, en los compuestos en que entran la alúmina y la sílice. Estos aluminosilicatos quedan divididos en dos grupos: las arcillas y las Cloritas. El primer grupo comprende todos los minerales de núcleos kaolínico o micáceo de la fórmula cíclica.

Fórmula que se deriva de los ácidos divalentes complejos de la fórmula $Al_2 Si_2 + N O_8 + 2n (HO)_2$.

El segundo grupo comprende los minerales en cuya estructura no figura el núcleo kaolínico, sino que son sales de asociación de los compuestos de ácido cloríticos cíclico.

(Figura a la derecha superior)

Fundado en estas consideraciones establece las fórmulas estructurales de los silicatos y los clasifica según los ácidos predominantes.

La teoría de W. y D. Asch, muy semejante a la de Verdnasky, se funda en las afinidades entre la alúmina y la sílice de los silicatos aluminosos, que los autores consideran como sales de ácidos complejos. Se establece sin embargo, que existe una cierta relación genética entre todos los aluminosilicatos y, por tanto, no se reconoce diferencia fundamental entre los silicatos de núcleo kaolínico y los aluminosilicatos cloríticos.

Por eliminación de agua en seis moléculas de ácido ortosilícico $Si(HO)_4$ o entre seis moléculas del hidrato $Al(HO)_3$ se forman dos compuestos tetrícicos cíclicos.

(Figura a la derecha)

Con estos elementos de construcción se establecen todas las fórmulas de los silicatos.

Esta teoría no ha sido generalmente adoptada. El Doctor Orceel dice respecto a ella:

“La teoría de los hermanos Asch ha sido muy discutida y prácticamente no se ha utilizado jamás. Es demasiado artificial y aun, en cierto modo, caótica. Se puede, conforme a esta teoría, llegar a dar fórmulas distintas de dos muestras de un mismo mineral cuyos análisis son un poco diferentes. La composición química de los vidrios podría encontrar una interpretación en esta teoría”.

“Por otra parte, esta teoría no tiene más objeto que la uniformidad, en la interpretación de los núcleos $Si-Al$ sin tener en cuenta las relaciones existentes entre las bases y los núcleos”.

Otros muchos autores se han ocupado en el estudio de los silicatos desde los puntos de vista de la estructura y la clasificación; son de notarse Rammelsberg, Goldschmidt, Branns, Wiik, Simmonds, Jakob, Gossner, Winchell, Orceel, etc. No nos detendremos a exponer estas teorías, porque todas llegan más o menos a unas mismas conclusiones, y las que llevamos estudiadas bastan para dar una idea clara de los esfuerzos que se han hecho para poner en claro tan importante asunto.

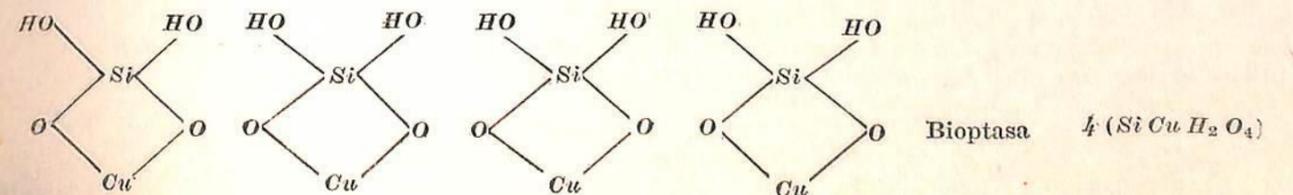
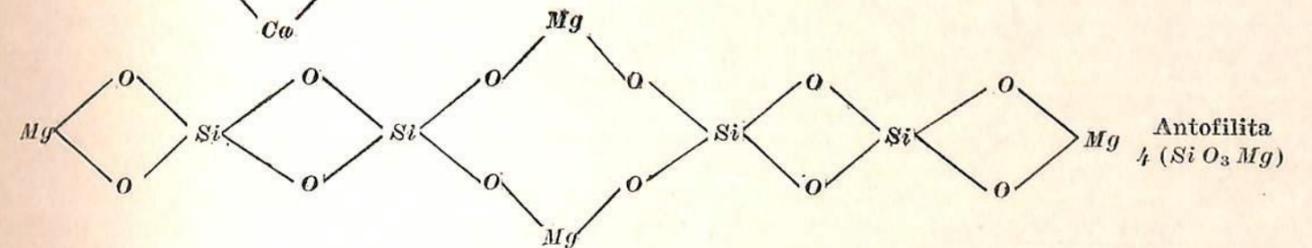
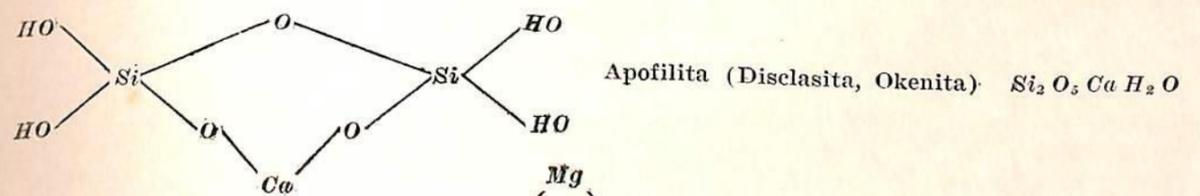
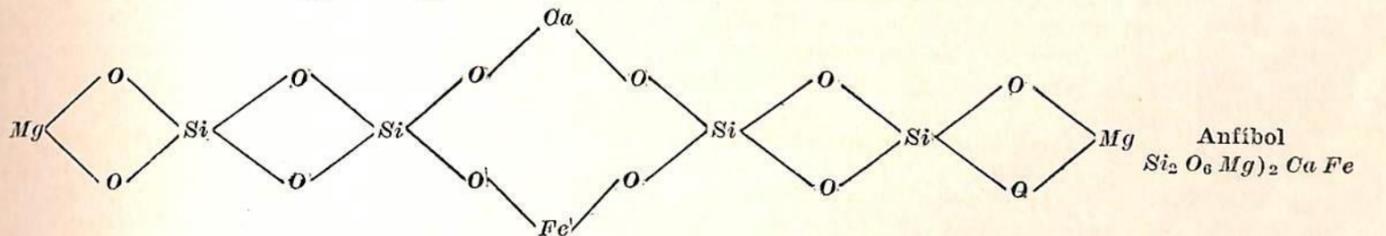
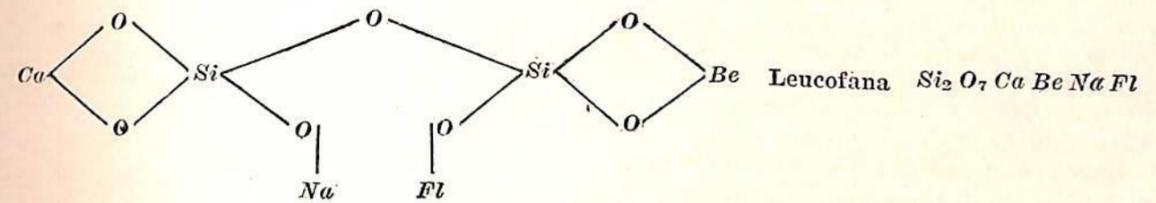
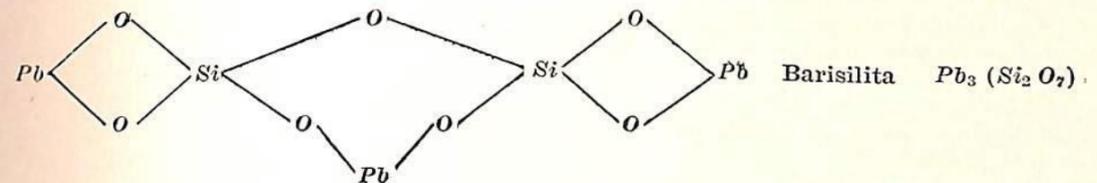
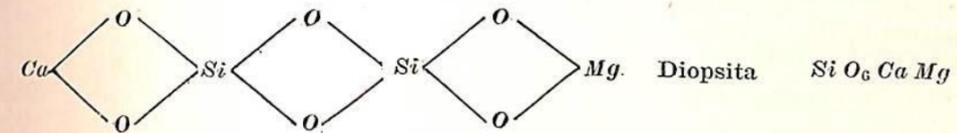
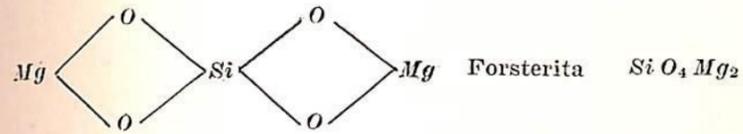
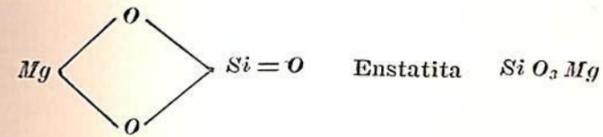
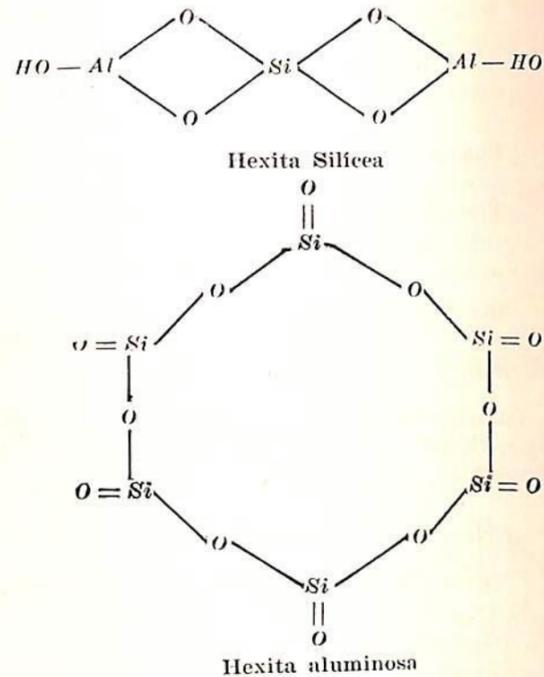
En realidad el fundamento de todos estos sistemas está en las fórmulas de los ácidos y anhídridos silícicos establecidas por Schiff; valiéndonos de ellas podremos derivar cualquier silicato de un ácido o de un anhídrido. Pero como tanto los ácidos como los anhídridos caben en las fórmulas generales (A) y (B) que en realidad son una sola, porque (B) puede derivarse de (A), que, en último análisis, viene de la fórmula SiH_4 , resulta que las fórmulas de todos los silicatos naturales pueden derivarse de ella.

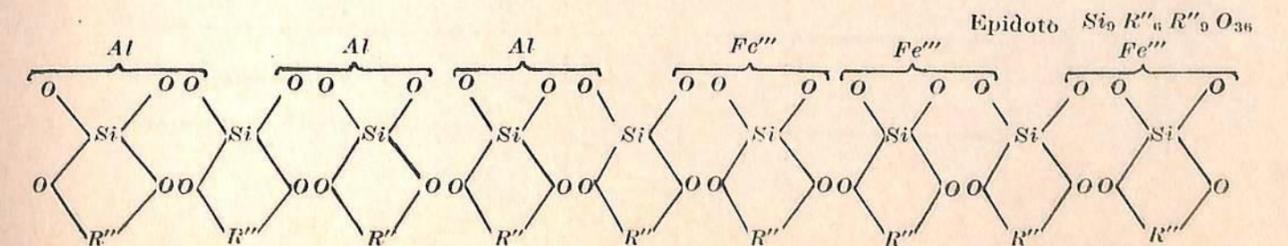
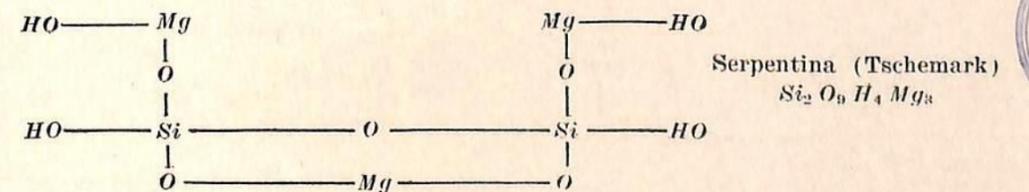
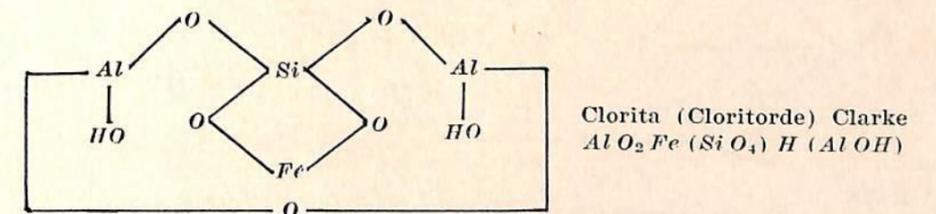
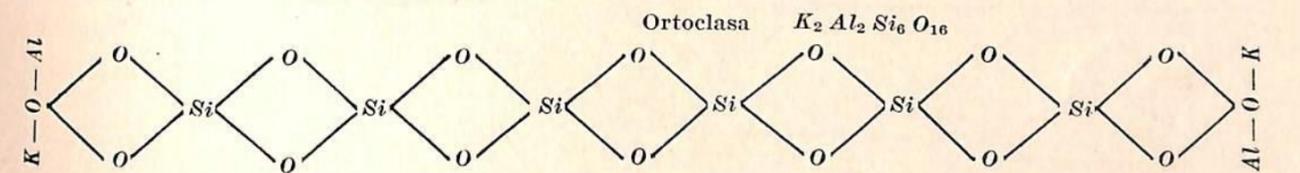
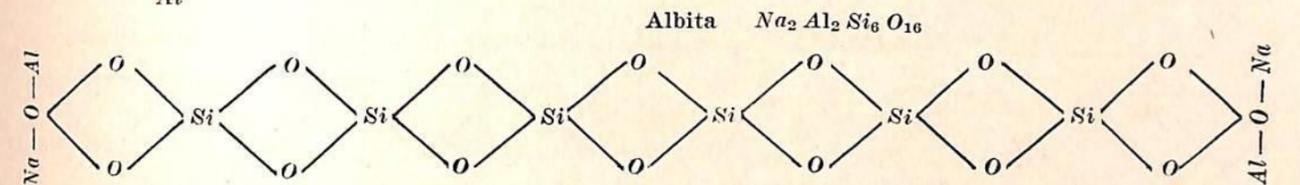
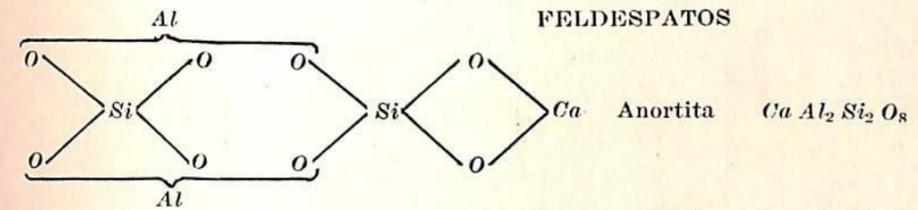
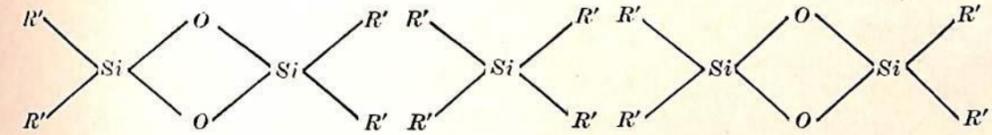
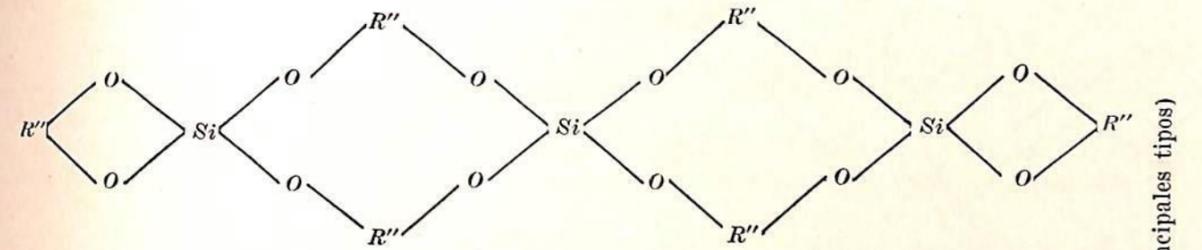
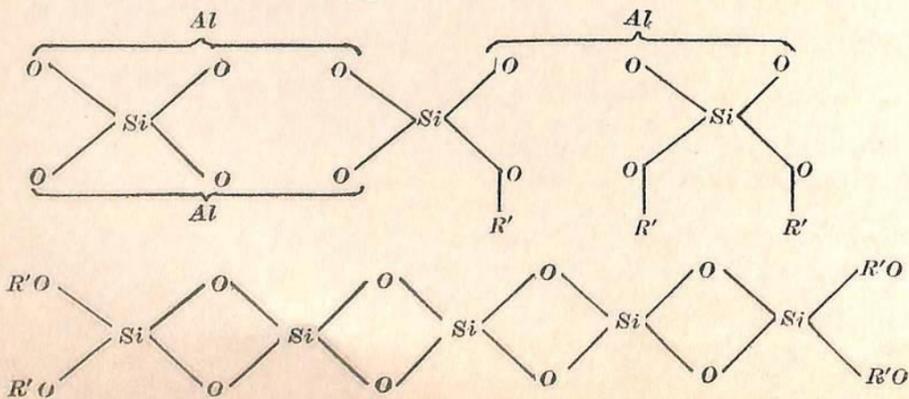
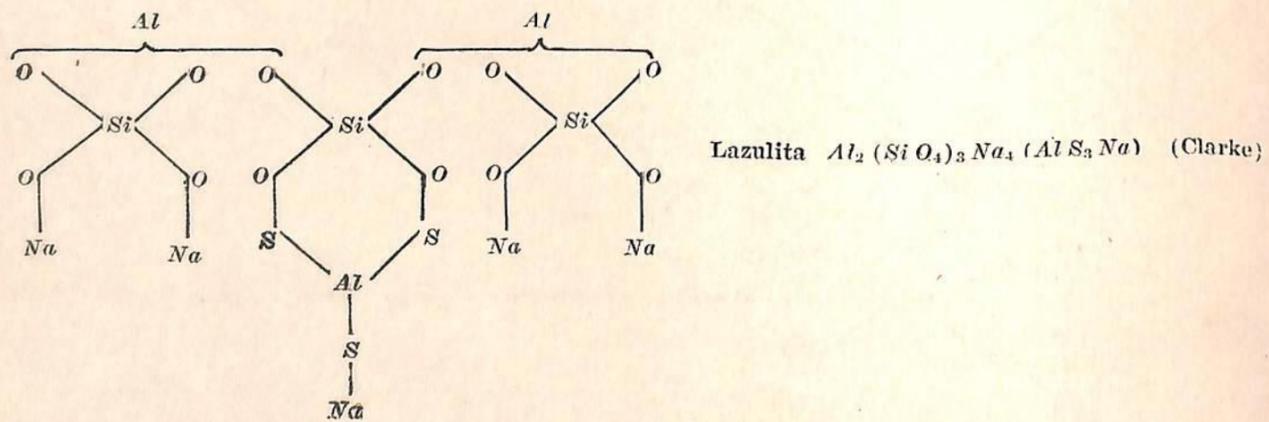
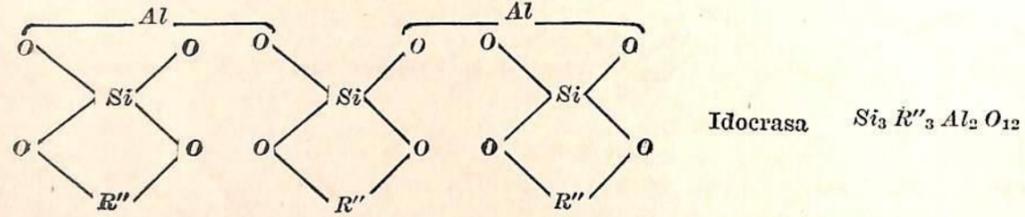
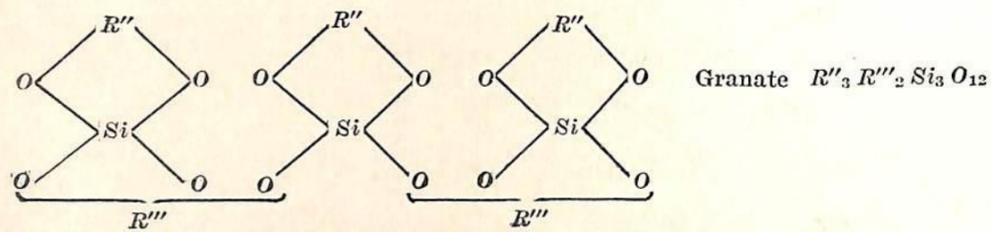
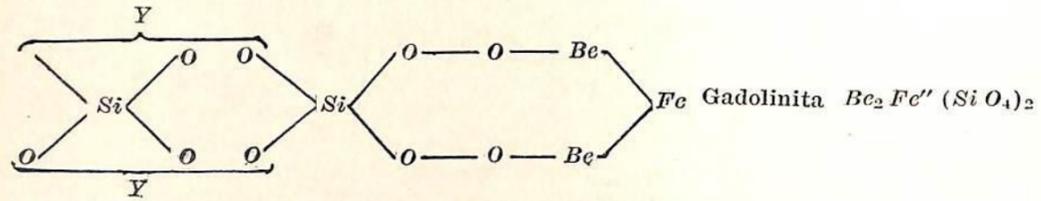
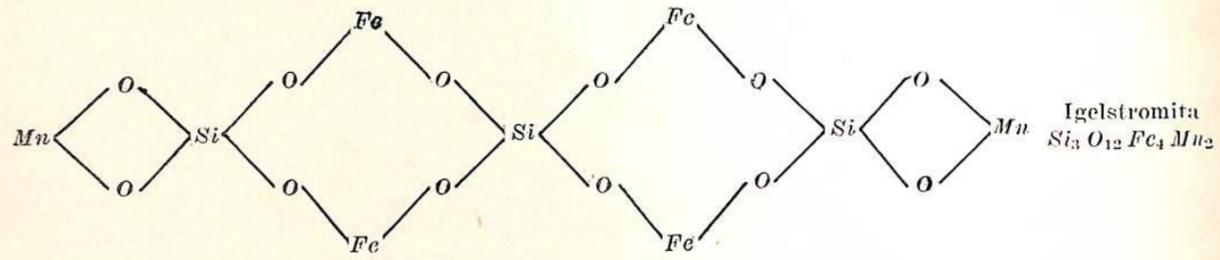
FORMULAS DE LOS SILICATOS NATURALES

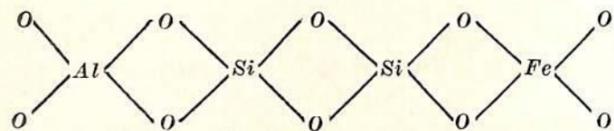
En el capítulo anterior hemos llegado a la conclusión de que la composición de todos los silicatos naturales puede expresarse por fórmulas derivadas del siliciuro de hidrógeno SiH_4 por medio de substituciones sumamente sencillas. La manera más expresiva de hacer estas substituciones es por medio de los esquemas de las fórmulas desarrolladas, que en cierto modo dan alguna luz sobre la estructura del compuesto. Estas fórmulas son casi todas simétricas, se agrupan alrededor de ciertos tipos y afectan formas, por lo general, muy sencillas.

Se comprende fácilmente que agrupando estos esquemas según sus semejanzas geométricas puede obtenerse una clasificación bastante racional, que justifica la creación de las familias naturales de algunos autores y que en todo caso es muy ilustrativa. Damos en seguida las fórmulas de las especies que caracterizan los tipos mejor definidos; del mismo modo que se han obtenido estas fórmulas, pueden obtenerse todas las de los silicatos aún los de composición más complicada.

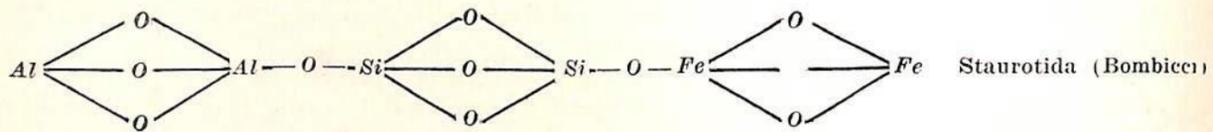
En muchas monografías y tratados de Mineralogía, y aun en textos de estudio, se han adoptado las fórmulas desarrolladas con muchísima ventaja para el lector; su uso tiende a ampliarse más y más cada día, lo cual prueba que estas fórmulas gráficas son más comprensibles que las que se derivan de grupos moleculares, muchos de los cuales son enteramente convencionales.



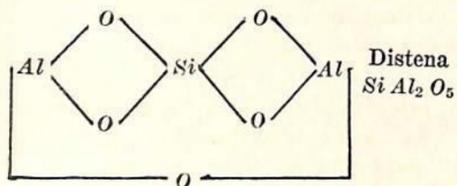




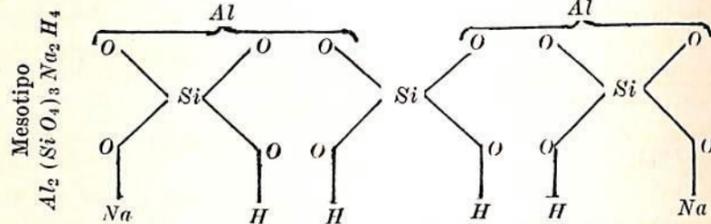
Staurotida (Bombicci) $Si Al_2 O_5 + Si Fe''_2 O_5$



Staurotida (Bombicci)

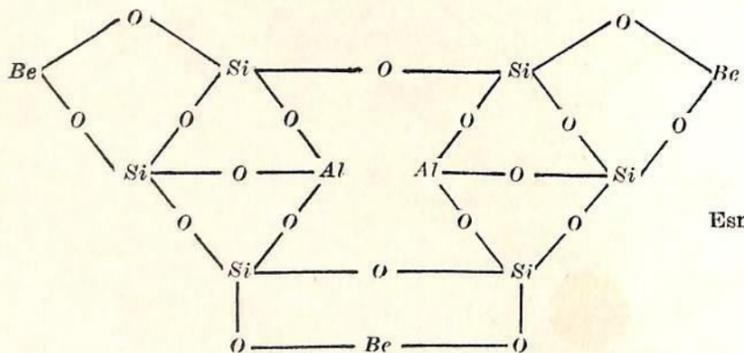
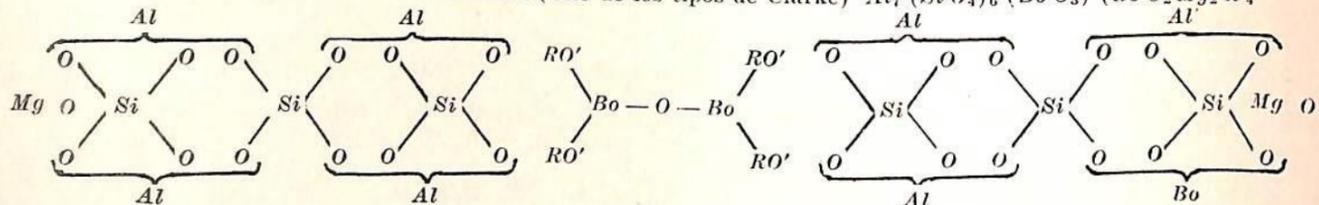


Distena
 $Si Al_2 O_5$



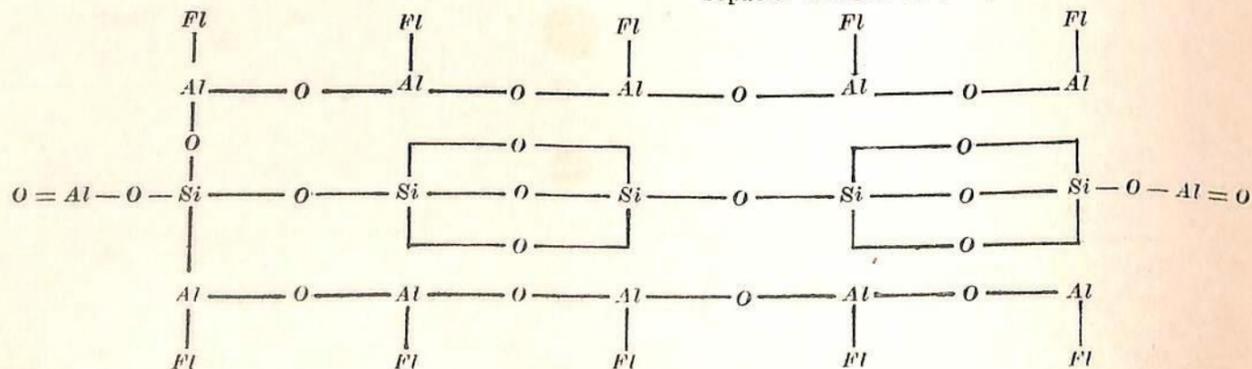
Mesotipo
 $Al_2 (Si O_4)_3 Na_2 H_4$

TURMALINA (Uno de los tipos de Clarke) $Al_7 (Si O_4)_6 (Bo O_3) (Bo O_2 Mg_2 R'_4)$



Esmeralda $Al_2 Be_3 (Si O_3)_6$

Topacio $5 Al_2 Si O_5 + Al_2 Si Fl_{10}$



CONCLUSION

Al fijar la atención en el desarrollo de las fórmulas que representan la composición de los silicatos, puede notarse que algunos de los esquemas forman un conjunto indivisible en tanto que otros parecen compuestos de partes independientes.

Esto da margen a creer que unos de estos minerales son verdaderas combinaciones, cuyo arreglo molecular no puede alterarse, en tanto que otros son simples mezclas de minerales más sencillos.

Esta manera de considerar las cosas, es, en cierto modo, una justificación de la teoría de los compuestos polisintéticos de Bombicci, pues queda de relieve la individualidad de las especies minerales que se asocian para constituir otra de más compleja estructura.

Pero a pesar de esto, nada hay que autorice a creer que las moléculas químicas se asocien de esta o de la otra manera para constituir la especie mineral. Tanto las fórmulas de Schiff, Ricci, Tschermak, Clarke, y Weltzien, como las asociaciones de Bombicci, los núcleos de Vernadsky y los desarrollos que hemos expuesto son en realidad artificiales, pues como dice Artini "fundados en una presupuesta estructura de la molécula química son, en su mayor parte, fantásticos y prematuros". A nuestro juicio, todas estas expresiones convencionales son simbólicas únicamente y en eso estriba su valor, que es, sin duda alguna inmenso, porque facilita la comprensión de los silicatos naturales, en cuanto a su composición química, y sus relaciones de unos con otros.

Acerca de la verdadera construcción del elemento primordial mineralógico o sea de la molécula integrante, no solamente no se ha dicho la última palabra sino que se ha avanzado relativamente poco; talvez los estudios modernos sobre la transmisión de los rayos X por los cristales vengán a arrojar alguna luz en tan difícil problema y nos guarde el futuro extraordinarias sorpresas. Esperemos.

FE DE ERRATAS

- PAGINA 450—2º esquema. Dice: $Be_2 Fe'' (Si O_4)$.
Léase: $Be_2 Fe'' (Si O_4)_2 (Y'' O)_2$
- PAGINA 451—6º esquema. Dice: $Al O_2 Fe (Si O_4) H (Al OH)$
Léase: $Al O_2 Fe (Si O_4) H (Al HO)$
- PAGINA 452—2º esquema: entre $Fe - Fe$ falta O .
- PAGINA 452—4º esquema: (Turmalina). Dice:
 $Al_7 (Si O_4)_6 (Bo O_3) (Bo O_2 Mg_2 R'_4)$
Léase: $Al_7 (Si O_4)_6 (Bo O_3) (Bo O_2) Mg_2 R'_4$

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)

LETRA C

1393.—*Cafifi* (Costa Atlántica); otro nombre de *Galbula ruficauda palens* (Véase N° 642).

1394.—*Cafuche*. (Véase N° 847).

Nota: El *Dicotyles labiatus* se conoce en ciertas regiones con el nombre de *Cafuche enjaquimado*.

1395.—*Cagada de gallinazo*.

Lecidea petraea Flot.—Familia de las *Liquenáceas*.

En el "Prodromus" de Triana y Planchon, Will. Nylander señala 36 especies del género *Lecidea* (del gr. *lekis*, *idos* diminutivo de *lékos*, escudilla) y al final del volumen en el "Conspectus Specierum Lichenum Novo-Granatensium" aparece el género con 47 especies y algunas variedades como pertenecientes a la flora colombiana.

1396.—*Caica*. (Véase N° 947).

1397.—*Caica* o *Arveja parda*. (Véase N° 524).

1398.—*Caica*; *Encenillo*.

Los nombres vulgares apuntados se aplican a todas las especies del género *Weinmannia* Lin. (gén. dedicado al alemán Weinmann), que consta de unas 60 especies, propias de las islas Mascareñas, Malayas y del Pacífico austral, y de la América meridional.

Las especies colombianas son astringentes y hemostáticas; contienen gran cantidad de tanino; producen una madera muy fina.

La corteza de *W. tomentosa* Lin. tiene mucha aplicación en la preparación de los cueros.

Merced a los trabajos del Prof. Dr. José Cuatrecasas, la flora colombiana se enriqueció de un cierto número de especies nuevas, que describe en "Caldasia", publicación del Instituto de Ciencias Naturales de Bogotá y en la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias".

En "Caldasia" N° 2, pgs. 13 y siguientes, aparecen las descripciones de las especies siguientes:

W. penicillata: árbol de 14 metros de altura; Cordillera Oriental; sobre el filo divisorio entre el Departamento del Huila y la Comisaría del Caquetá.

W. subvelutina sp. n.: árbol de unos 10 metros; Comisaría del Putumayo; lado sur de la Laguna de la Cocha en la Quebrada de Santa Lucía; 2850 m.

W. myrtifolia sp. n.: árbol de 8 metros; Cordillera Oriental; Bosque de Juiquín; Quebrada Amarilla; en el páramo de Guasca, 2840 m.

W. sclerophylla sp. n.: árbol de 15 metros; Cordillera Oriental, vertiente occidental; Departamento del Huila, entre Gabinete y Andalucía, 2200 a 2300 m.

W. caquetana sp. n.: árbol de 15 metros; Cordillera Oriental, vertiente oriental, Quebrada del Río Hacha (Comisaría del Caquetá), 2100 a 2250 m.

W. microcarpa sp. n.: árbol de 10 metros; Cordillera Oriental, en el filo divisorio entre el Departamento del Huila y la Comisaría del Caquetá, 2300 a 2450 m.

W. parvifoliata sp. n.: árbol de una altura inferior a 10 metros; Cordillera Oriental, en el filo divisorio entre el Departamento del Huila y la Comisaría del Caquetá, 2300 a 2400 m.

W. putumayensis sp. n.: árbol de 14 metros; Comisaría del Putumayo; valle de Sibundoy, 2810 m.

W. Sibundoya sp. n.: árbol de 14 metros, como la especie anterior, 2800 m.

W. magnifolia sp. n.: árbol de 15 metros; Cordillera Oriental, entre Gabinete y Andalucía, Departamento del Huila, 2200 a 2300 m.

W. Duquei sp. n.: árbol de 8 metros; hoya del río Cali, Departamento del Valle, 2500 m. Legit J. M. Duque Jaramillo.

"Revista de la Academia Colombiana de Ciencias": Véase vol. V. N° 17 pp. 31 y 32.

1399.—*Caica Uanera*.

Vanellus cayennensis Gm.—Familia de los *Charadriidos*.

Otros nombres: *Para cayennensis* Gmel., 1789; *Vanellus cayennensis* Wyatt, 1871; *Belonopterus cayennensis* Stone, 1899.

Adoptando el nombre impuesto por Wyatt, Sclater y Salvin describieron la especie en 1879 sobre ejemplares procedentes de Antioquia (Retiro, Concordia y Frontino), al paso que Stone describió la misma especie con el nombre genérico *Belonoptera* sobre ejemplares procedentes de las llanuras del Tolima.

V. cayennensis habita en Colombia, toda la zona tropical y sube hasta el límite inferior de la zona subtropical. Las localidades de captura señaladas por Chapman cubren el territorio comprendido entre el Atrato al oeste hasta las riberas del Meta, al este. La especie se encuentra en toda la América meridional tropical.

1400.—*Caimán de aguja*.

Crocodylus americanus.—Familia de los *Cocodrílidos*.

La cabeza afecta la forma general de un triángulo muy alargado. El animal puede alcanzar unos 5 metros de longitud. (1)

Tiene en la nuca una serie transversal de cuatro placas, y en el cuello, dos series transversales de seis placas cada una.

Los caracteres distintivos del cocodrilo del Magdalena y del caimán o *Babilla* (*Cachire*, en los Llanos orientales) que vive en el mismo río, son: 1° Disposición del cuarto diente: cuando el cocodrilo cierra la boca, dicho diente queda visible, al paso que en el caimán, la misma pieza penetra en una como bolsa de la mandíbula superior. 2° La cara posterior de las patas traseras lleva una cresta de escamas; el caimán carece de cresta en dichos miembros.

En cuanto a costumbres, el cocodrilo es, en general, menos agresivo y menos peligroso que el caimán.

1401.—*Caimana*.

Los campesinos dan este nombre a las diversas especies del género *Papilio* que forman el grupo del *Papilio protesilaus*. Las principales son las siguientes:

Papilio agesilaus agesilaus Guér.; de la región de Muzo y del valle del Magdalena.

Papilio glaucolaus glaucolaus Bat.—Muzo y La Vega de San Juan.

Papilio glaucolaus melaeus R. et J.—Río Dagua y Cauca superior.

Papilio molops molops R. et J.—Río Dagua.

Papilio protesilaus protesilaus Lin.—Río Vaupés y Río Negro (Llanos).

Papilio protesilaus archesilaus Feld.—Villavicencio y Río Dagua, etc.

(Véase: "Die Gross-Schemetterlinge der Erde". Adalbert Seitz. Vol. 5, pp. 40 etc.).

1402.—*Caimancillo* (Costa Atlántica).

Agonandra brasiliensis Benth. et Hook. Familia de las *Olaeáceas*.

Th. Durand, en su "Index Generum" no indica sino una sola especie como perteneciente al presente género.

El señor A. Dugand nos suministró a este respecto los datos siguientes: árbol pequeño, de unos 6 a 8 metros de altura; hojas alternas largamente ovales o elípticas, 7 a 9 cms. de largo por 3 a 4 cms. de ancho; flores muy pequeñas dispuestas en racimos fasciculados sobre los nudos de las ramas; frutos casi esféricos, glabros, del tamaño de una cereza; monospermos; maduros despiden un olor pronunciado agradable, semejante al de las peras europeas, y son muy apetecidos por los venados. La madera es dura y pesada, de un color amarillo anaranjado.

1403.—*Caimarón*; *Cirpe*; *Cuspiritu*; *Sirpe*; *Uvo*.

Pourouma sapida Aubl.—Familia de las *Urticáceas*.

(1) El ejemplar que figura en la colección del museo del Instituto de la Salle tiene 3.50 m.; fue cogido por el General Diego de Castro en el Caño de Barranquilla, quien lo regaló al Dr. J. V. Concha, y éste, a su vez, al museo.

El género *Pourouma* (de origen americano *Pourouma*) consta de unas 20 especies, de la América tropical. (1)

Pourouma sapida. Es un árbol de formas grandes; las hojas son divididas en lóbulos palmeados, blancuscas por debajo. Las frutas son comestibles, sirven para fabricar bebidas refrescantes y agradables; se parecen a los de la parra.

1404.—*Caimarón* (región del Meta); *Uvo* (región del Caquetá).

Pourouma cecropiaefolia Martius.—Familia de las *Urticáceas*.

Martius en su "Reise in Brasilien", 1831; Trécul, en los "Annales des Sciences Naturelles", 3ª Série, 1847, tome VIII, p. 107, describe la especie con el nombre de *P. multifida*.

Claés, botánico belga, encontró *P. cecropiaefolia* en toda la región del Meta, donde lo llaman *Caimarón*, y en la del Caquetá, donde lleva el nombre de *Uvo*. Los indios huitotos del río Hacha, afluente del Orteguaza, trajeron el *Uvo* del alto Caraparaná, de donde es originaria la tribu, y lo cultivan con esmero. Dicen que la variedad procedente del Alto Caraparaná es más fructífera que la de la hoya del Meta.

Es árbol dioico; los dos sexos se encuentran en individuos diferentes; puede alcanzar de 15 a 20 metros. Las hojas tienen un pecíolo de 15 a 45 cms. de longitud, presentan de 11 a 12 lóbulos.

El fruto está constituido por el periantio persistente y carnoso, el núcleo contiene una sola semilla; alcanza las dimensiones de una ciruela (variedad *Reine Claude*). La membrana exterior es algo resistente, de un color purpúreo negrusco; la carne es blanca y jugosa como la de la uva, y de un sabor agradable. Merced a la resistencia de la membrana exterior, podría suministrar un artículo de exportación cuidando convenientemente el modo de empaque.

Según Claés los indios huitotos hacen secar las hojas de *P. cecropiaefolia*, las reducen a cenizas y las mezclan con las hojas secas de la Coca; hacen pasar la mezcla por un cernidor muy fino y obtienen de esta manera su famoso polvo de coca, del cual hacen un verdadero abuso.

(Para más detalles, véase el artículo de D. Bois en la revista "La Terre et la Vie". Febrero 1932, pp. 112 a 114).

1405.—*Caimitillo*; *Caimito*; *Caimo verde*; *Maduro verde*.

Chrysophyllum cainito Lin.—Familia de las *Sapotáceas*.

El género *Chrysophyllum* (del gr. *chrysos*, oro; *phyllon*, hoja; alusión al color amarillo de la cara inferior de las hojas en algunas especies) comprende unas 60 especies, propias de las regiones tropicales del globo.

Chrys. cainito: Es un árbol cultivado cuyas hojas están cubiertas en el envés por pelos de un color dorado-pardusco.

(1) A veces escriben *Pourouma*.

Con el mismo nombre vulgar (*caimitillo*) se conoce el *Chr. olibiforme*. Ambos de las regiones cálidas de la América tropical. El fruto mucilaginoso y dulce es muy agradable.

Toda la planta es astringente y tónica. Se dice que la corteza es febrífuga. En las tierras calientes se emplean las hojas para curar las úlceras. La madera es buena para construcciones. El árbol produce una goma semejante a la gutapercha.

1406.—*Caimito*; *Caïmo verde*.

Chrys. cainito. (Véase el N° anterior).

1407.—*Caimito*; *Caïmo amarillo*.

Pouteria caimito (R. et P.) Radlk.—Familia de las *Sapotáceas*.

El género comprende unas 23 especies, de la América tropical y subtropical. De la especie mencionada se utilizan las frutas.

1408.—*Caimito*.

Vismia latifolia Choisy.—Familia de las *Hipericáceas*.

El género *Vismia* comprende unas 27 especies, de la América y del África tropicales.

La especie ha sido señalada de Bucaramanga y de la Cordillera Occidental, como también de la hoya del Orinoco.

Sus hojas se usan como febrífugo, y la resina es purgante.

En Panamá llaman *Caimito de Monte* a *Vismia panamensis* Duch. La especie se encuentra al pie de la Cordillera de Bogotá, vertiente oriental (Susumuco, Villavicencio).

1408-bis.—*Caimito* (Antioquia).

Freziera calophylla Tr. et Pl.—Familia de las *Ternstroemiáceas*.

Bello árbol, común en ciertas regiones de Antioquia; sus frutos son comestibles.

1409.—*Caïmo* (Yarumal); *Ciruelo*; *Mamey de tierra fría* (en otras partes).

Bunchosia armeniaca Rich.—Familia de las *Malpighiáceas*.

El género consta de unas 22 especies, de la América tropical. El nombre genérico parece derivarse de *buncho*, voz africana para designar al café.

B. armeniaca es especie común en el Perú; en Colombia se encuentra sobre todo en la región de Popayán y otros lugares de la Cordillera Central.

La planta peruviiana difiere en algo de la nuestra, pero se trata de caracteres más bien secundarios. Se dice que las semillas son venenosas.

1410.—*Caïmo*.

Chrysophyllum glabrum Jacq.—Familia de las *Sapotáceas*.

Como el *Chrys. cainito*, la presente especie tiene propiedades tónicas y astringentes; las hojas en cocimiento se utilizan para tratamiento de las úlceras. El jugo lechoso de este árbol fue introducido en la terapéutica para curar la disentería amibiana en 1856 por el doctor J. V. de la Roche; se aconseja tres tomas de 90 gramos por día para los adultos y de 40 gramos para los niños. El jugo de

este árbol no tiene acción alguna sobre los gusanos intestinales.

1411.—*Caïmo amarillo*; *Lucumo*.

Vitellaria obovata HBK.—Familia de las *Sapotáceas*.

Ruiz y Pavón describieron la planta con el nombre de *Achras Lucuma*; Kunth, en su "Synopsis Plantarum... Orbis Novi", Tom. II, pg. 306, N° 6, la describe con el nombre de *Lucuma ovatum*.

Es un árbol pequeño (de unos 6 metros de altura), de tronco tortuoso y copa escasa. El fruto tiene sabor dulce de leche en cuanto a su parte carnosa, al paso que las semillas propiamente dichas son muy amargas. La madera es muy dura y de color rojo. Se cree que la especie es originaria del Perú. En Colombia la cultivan en las tierras templadas y calientes.

En Antioquia dan el nombre de *Caïmo amarillo* al *Chrysoph. excelsius*, de frutos amarillos.

1412.—*Caïmo caucano*.

Vitellaria rivicola.—Familia de las *Sapotáceas*.

El género consta de unas 19 especies, esparcidas desde México y las Antillas hasta el Brasil.

Vit. rivicola se encuentra en estado silvestre en el Valle del Cauca y en el Quindío. Es un árbol de unos 25 metros de altura, con tronco recto y copa abombada. La madera es de color castaño claro, pesada y muy dura, propia para construcciones. Las incisiones en la corteza expelen un jugo lechoso.

1413.—*Caïmo colombiano*.

Chrysophyllum michino HBK.—Familia de las *Sapotáceas*.

El árbol tiene unos 20 metros de altura y una vara de diámetro. La madera, que pasa por incorruptible, es de color amarillo rosado y muy propia para construcciones y maquinaria.

Los frutos, del tamaño de las guayabas agrias, tienen carne de color blanco-crema, es algo agradable pero pegajosa al paladar.

1414.—*Caïmo de tierra fría*.

Freziera reticulata H. et B.—Familia de las *Ternstroemiáceas*.

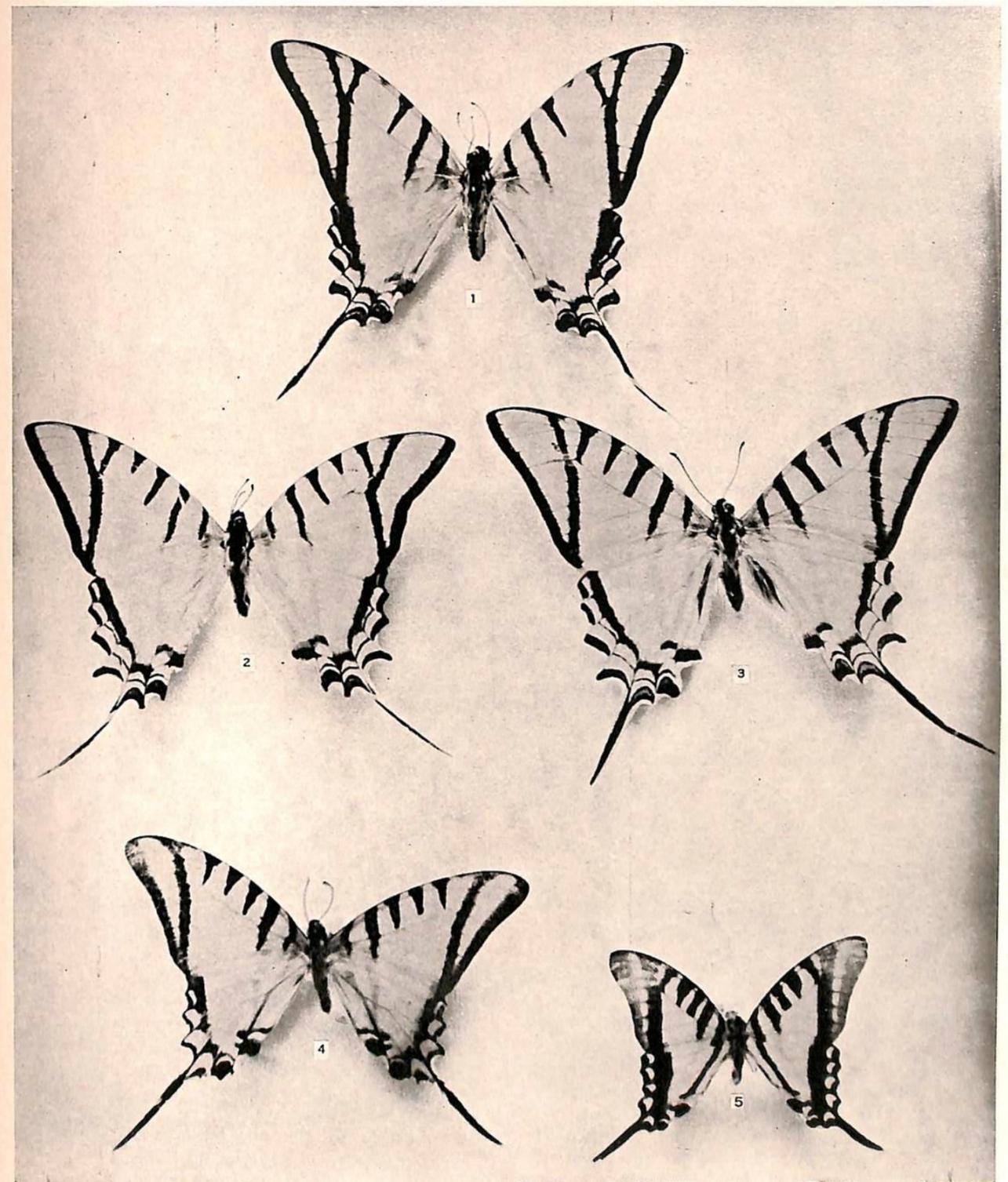
El género, dedicado al viajero francés Amedée Frezier, consta de unas 8 especies, propias de la América tropical.

Fr. reticulata se encuentra en la Cordillera Central entre 2000 y 3000 metros, Andes de Pasto, el Quindío, Almaguer, etc.; alcanza dimensiones medianas. Los frutos, de forma esférica y algo grandes, son comestibles; tienen color negro brillante exteriormente, la carne es de color violáceo y granosa. La madera puede servir para las construcciones.

1415.—*Cajaro*.

Phractocephalus hemiliopterus.—Familia de los *Silúridos*.

Pez de los Llanos orientales, que alcanza una longitud de 3 pies; de esta longitud la cabeza re-



Género: *Papilio*.—Grupo: *Papilio protesilaus*.

No. 1. *Papilio hetaerius* R. et J.—No. 2. *Papilio archesilaus* Feld.—No. 3. *Papilio telesilaus* Feld.—No. 4. *Papilio agesilaus* Guér.—No. 5. *Papilio arcesilaus* Lin.

presenta la cuarta parte. Es de un color bruno rojizo con una lista amarilla pálida en los costados.

1416.—*Cajeto*; *Guamo copero*; *Guamo macheto* (Antioquia).

Inga heteroptera Benth.—Familia de las Leguminosas. (Sección de las Mimóseas).

El género *Inga* (*inga*, palabra peruana; o bien *ingá*, nombre argentino de estos árboles) consta de unas 140 especies, de la América tropical y subtropical sur.

I. heteroptera parece una especie rara; según N. L. Britton y E. P. Killip no se conoce sino de San Pedro (Antioquia), donde la descubrió Hinds. El ejemplar tipo que sirvió para la descripción original reposa en el Herbario de Kew.

1417.—*Cajeto*; *Madre de Agua*; *Nacedero*; *Quicbra-barriga*.

Trichanthera gigantea (H. et B.) Kunth. Familia de las Acantáceas.

Del género *Trichanthera* (del gr. *thrix*, cabello y *anthera*, florecido) no se conoce, según Th. Durand, sino una sola especie, propia de la América Central, Guayanas, Colombia y Perú. Según el R. P. L. Uribe U., la planta, un arbusto de 4 a 6 metros, es común en Medellín en las cercas de los caminos rurales. Los campesinos la emplean en cataplasmas para curar las hernias de las bestias.

1418.—*Cajón* (Costa Atlántica).

Platypodium Maxonianum Pittier.—Familia de las Leguminosas. (Sección de las Fabáceas).

El género *Platypodium* consta de 2 a 3 especies, del Brasil, Venezuela, Colombia y Panamá.

El señor A. Dugand, en un artículo publicado en la revista "Tropical Woods" N° 40, 1-XII-1934, señala la presente especie de las regiones de la Costa Atlántica; es bastante común en las selvas tropófilas.

En una carta nos dice a este respecto: el nombre *P. Maxonium* Pittier talvez es sinónimo de *P. elegans* Vog.

1419.—*Calaba*. (Véase N° 54).

1420.—*Calabacera*; *Calabaza vinatera*; *Calabazo*; *Cuyabra* (en Antioquia).

Lagenaria vulgaris (L.) Sering.—Familia de las Cucurbitáceas.

El género *Lagenaria* (del gr. *lagene*, botella; alusión a la forma del fruto) consta de una sola especie típica originaria del trópico del antiguo continente.

Otros nombres: *Cucurbita lagenaria* Lin.; *Cucurbita leucantha* Duch.

L. vulgaris: es un bejuco pubescente; despide olor de almizcle; tallo de unos 3 metros de longitud; hojas cordiformes; flores blancas; frutos de formas variables. Es planta monoica.

Las formas variadas que presentan los frutos dieron lugar a establecer un cierto número de variedades; las principales son:

1ª *Lagenaria gourda* Ser.: frutos en forma de botella con dos cavidades, es decir, que una estrangulación divide la calabaza en dos partes desiguales. Las dimensiones del fruto son muy variables: de uno a dos decilitros hasta varios litros.

2ª *Lagenaria maxima* Ser.: frutos muy voluminosos (hasta adquirir una capacidad de 5 litros), sobre todo en climas muy calientes; alcanzan a veces dimensiones verdaderamente monstruosas, sobre todo si se deja uno o dos frutos por planta.

3ª *Lagenaria depressa* Ser.: el fruto no presenta sino una cavidad; tiene forma deprimida y aplana.

Se conocen dos sub-variedades: a) fruto muy desarrollado y empleado para uso variado, y b) fruto pequeño con el cual fabrican pequeñas cajas, etc.

4ª *Lagenaria pyrotheca* Ser.: fruto de dimensiones medias o pequeñas, en forma de maza, las formas más pequeñas sirven a los cazadores para guardar la pólvora.

5ª *Lagenaria cougourda* Ser.: fruto con una sola cavidad provista de cuello largo derecho o encorvado.

6ª *Lagenaria clavata* Ser.: *Lagenaria clavaeformis* Hort.: fruto alargado presentando en su extremidad una hinchazón que va disminuyendo de diámetro transformándose en un cuello largo y delgado que puede ser recto (calabaza maza) o encorvado (calabaza trompeta).

7ª *Lagenaria longissima* Hort.: fruto largo y casi uniformemente cilíndrico en toda su longitud; puede alcanzar más de un metro de longitud; a veces se tuercen, se encorvan, afectando las formas más variadas.

Los frutos de las calabaceras, tiernos y quebradizos en la juventud, se endurecen, pierden la vellosidad que los cubre y envejeciendo se vuelven leñosos, lo que permite emplearlos de varias maneras.

Los indígenas los hacen hervir en decocciones de ciertas maderas con el objeto de endurecerlos más y darles ciertos colores, el negro sobre todo; luego los adornan con dibujos variados.

Según H. Pittier, la pulpa interior es venenosa. Una emulsión preparada con las semillas oleaginosas se usa como vermífugo.

1421.—*Calabacillo*.

Tenoccium Jaroba Sw.—Familia de las Bignonáceas. (Véase N° 1254).

Otro nombre vulgar: *Bejuco canastero*.

El género se distingue por la longitud de las flores; el tubo, muy largo, tiene color blanco; las flores de *T. Jaroba* alcanzan hasta 17 cms. de longitud; fruto capsular y leñoso de unos 10 a 15 cms. de largo por 6 a 8 de diámetro; las semillas, unos 3 cms. de ancho (A. Dugand).

1422.—*Calabacito de monte* (Barranquilla).

Capparis pachaca. HBK.—Familia de las Capparidáceas.

El género *Capparis* (nombre griego derivado del nombre árabe *Kabar*) consta de unas 135 especies, propias de la zona tropical del globo.

Cap. pachaca (de la Sección *Breyniastrum* DC.) es un árbol de la región de la Costa Atlántica, de mediocre importancia. La madera tiene olor aliáceo.

1423.—*Calabacito* (Costa Atlántica).

Capparis macrophylla HBK.—Familia de las *Capparidáceas*. (Sección: *Capparidas-trum* DC.).

Planta señalada de varios puntos del valle del Magdalena.

1424.—*Calabasero; Calabazuelo* (Costa Atlántica).

Stuebelia (*Capparis* Jacq.) *nemorosa* Dug. Familia de las *Capparidáceas*. (Sección: *Calanthea* DC.).

A este respecto nos dice el señor Dugand: el nombre *Calabasero* resulta de la corrupción del nombre *calabazuelo* al uso de los campesinos de la Costa Atlántica. En el último número de "Caldasia" (Nº 9) puse el género *Stuebelia* Pax entre los sinónimos de *Belencita* Karst.

El nombre de la planta es, por lo tanto, *Belencita nemorosa* (Jacq.) Dug.

1425.—*Calabaza bonetera*.

Cucurbita melopepo Lin.—Familia de las *Cucurbitáceas*.

C. melopepo no es sino una variedad de *C. pepo* Lin. El fruto es más bien pequeño, más o menos cónico; presenta en la base 10 cuernos más o menos salientes, más o menos encorvados hacia arriba. Es planta sumamente polimorfa, notable por la forma curiosa de su fruto, que puede tener color verde, blanco, amarillo o adornado de varios colores. La carne es harinosa, poco azucarada, pero de buen gusto.

La planta se cultiva sobre todo con fines ornamentales. (Véase también Nº 135).

1426.—*Calabaza* (Bogotá); *Vitoriera* (Antioquia).

Cucurbita pepo Lin. es una especie tan variable que Duchesne la denominó *Cuc. polymorpha*. Los frutos pueden presentar las formas más variadas: alargados, cilíndricos, prismáticos, ovoides, derechos, torcidos, esféricos, disciformes, etc. En cuanto a la coloración, pueden tener un color uniforme blanco, verde, amarillo, o con mezcla de varios colores.

Naudin divide a *C. pepo* en siete clases. La cuarta se compone de las formas enumeradas en el Nº 1426.

Véase también Nº 135, y para más detalles sobre estas plantas, la obra del Dr. D. Bois "Plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges". Vol. I, pp. 210 y siguientes.

1427.—*Calabazo; Totumo*.

Crescentia cucurbitina Lin.—Familia de las *Bignoniáceas*.

El género, dedicado al italiano Pietro Crescenzi, consta de 10 a 15 especies, propias de la América tropical y las Antillas.

Los frutos más o menos largos o globosos tienen pericarpio algo delgado; los campesinos los emplean, después de quitada la pulpa, como vasijas.

1428.—*Calabazo; Totuma; Mate*.

Crescentia cujete. Lin.—Familia de las *Bignoniáceas*.

Arbol pequeño propio de las tierras calientes, esparcido desde el norte de México hasta el Brasil meridional y agrega H. Pittier, aunque indudablemente indígena en el continente, no se conoce verdaderamente silvestre y casi siempre se encuentra en la proximidad de las casas. El R. P. Lorenzo Uribe Uribe dice que en Antioquia abunda nativo en las regiones aledañas al Cauca, v. g., en Sopetrán.

De ambas especies emplean las hojas y los cogollos para contener las hemorragias y cicatrizar las heridas. La pulpa de los frutos se recomienda para las enfermedades del aparato respiratorio y aún para la tisis. Pero la importancia de estas plantas proviene de sus frutos, cuyo pericarpio seco, leñoso y resistente sirve para hacer vasijas y otros utensilios domésticos de tamaños y de formas variados. En algunas partes, como en ciertas poblaciones del alto Magdalena, constituyen un ramo del comercio de bastante consideración.

1429.—*Calabazo; Calabazo vinatero*. (Véase Nº 1420).

1430.—*Caladio; Rascadera*.

Caladium arboreum HBK.—Familia de las *Aráceas*.

El género *Caladium* (según algunos de *káthos*, canastillo; según otros de *kalos*, hermoso; alusión al color variado que adorna las hojas de ciertas especies), consta de unas 10 especies de la América tropical.

Caladium arboreum crece a lo largo de las corrientes de agua y junto a las fuentes; puede alcanzar varios metros de altura. Las hojas son muy grandes. El jugo de la planta es acre.

1431.—*Calaguata* (Medellín).

Polypodium glaucophyllum Kunze.—Helecho de las *Polipodiáceas*.

El género *Polypodium* (del gr. *polys*, mucho; *poys*, pie; alusión al gran número de tallos y raíces que presentan a veces estas plantas), está representado en la flora de Colombia por 60 a 70 especies, según el Catálogo de Mettenius, publicado en el "Prodromus Florae Novo-Granatensis", 1867. El autor señala exactamente 63 especies.

1432.—*Calaguata* (Suesca); *Pecosa* (Bogotá).

Polypodium angustifolium Swz.—Familia de las *Polipodiáceas*.

Otro nombre: *P. taeniosum* W.

P. angustifolium se encuentra desde los 500 m. sobre el nivel del mar (Villavicencio) hasta los 2600 m. (Bogotá); lo señalan de Muzo, Alto del Trigo, San Antonio, Ocaña, etc.

Tiene propiedades sudoríficas y febrífugas.

1433.—*Calambuco*. (Véase Nº 68).

1434.—*Calandra; Tres pesos*.

Tapera naevia Lin.—Familia de los *Cucúlidos*.

Linneo describió la presente especie en 1766 sobre un ejemplar procedente de Cayena, con el nombre de *Cuculus naevius*. Wyatt a su vez, en 1871, publicó una nueva descripción de la misma especie con el nombre de *Diplopterus naevius*.

La especie se encuentra en Colombia, Venezuela, las Guayanas, Brasil septentrional y sud-central, Perú y Bolivia.

Se mantiene en las zonas áridas y descubiertas.

Existen dos variedades: *Tap. naev. excellens* Sclater, de México meridional hasta Panamá, y *Tap. naev. chochi* Vieillot; Brasil meridional, Paraguay, Uruguay y Argentina septentrional.

1435.—*Calavera*.

Acineta Humboldtii (Kunth) Lind.—Familia de las *Orquídeas*.

Acineta (del gr. *akinetos*, inmóvil; alusión a la inmovilidad del labelo y del lóbulo del frente).

El género comprende unas 8 especies, de la América tropical, desde Colombia hasta México.

Otros nombres: *Agubre superba* Kunth; *Acineta superba* Rehb.f. El nombre vulgar se debe a la fantasía de las gentes, que creen encontrar en la flor alguna semejanza con una calavera humana.

1436.—*Caléndula; Canéndula*.

Calendula officinalis L.—Familia de las *Compuestas*.

Caléndula (del latín *Calendae*; planta que florece todos los meses). El género consta, según ciertos autores, de unas 20 especies; otros no admiten sino 10, propias de Europa, África septentrional y Asia occidental.

C. officinalis es originaria de la Europa meridional, la cultivan por sus propiedades medicinales y también como planta de ornato.

Se emplea contra la escrófula, el cáncer del estómago y las obstrucciones del bajo vientre. Se usa en infusión teiforme. Es, además, considerada como sudorífica, aperitiva y resolutive.

En la dosis de 2 a 6 gramos de hojas y flores frescas cocidas en un litro de leche, de modo que la cocción reduzca la leche a una tercera parte, y tomando todos los días esta leche condensada, alivia los dolores del estómago producidos por el cáncer o por úlceras.

Con las hojas se puede hacer una tintura que es excelente contra las heridas exteriores.

En el comercio usan las flores para dar color a la mantequilla y para adulterar el azafrán.

En horticultura se obtuvieron muchas variedades: flores simples o dobles; tamaño más grande; colores variados, etc.

1436-bis.—*Calenturas; Espino de cabra; Guamucho*.

En un artículo "Agrupaciones geográficas, etc." publicado en el Nº 19 de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, el señor Jesús M. Duque J., hablando de los bosques xerófilos (p. 345), aplica los nombres vulgares arriba apuntados a las dos especies siguientes: *Pithecellobium cauliflorum* y *P. cochleanum*.

1437.—*Caliche*: En minería el término sirve para designar una forma especial de *cuarzo calizo* descompuesto.

Bajo otro concepto lo emplean los mineros para decir que descubrieron un nuevo filón: "Me encontré un caliche".

1438.—*Calienta-puesto; Chotacabra; Gallina ciega*.

Nombres vulgares aplicados a las diversas especies de los géneros *Chordeiles* y *Lurocalis*.

Chordeiles acutipennis acutipennis Bodd.—Familia de los *Caprimúlgidos*.

Boddaert describió la especie en 1783, con el nombre de *Caprimulgus acutipennis*. En 1831, Swainson estableció el género *Chordeiles*, en el cual Oberholser colocó nuestra ave (1914).

La especie se encuentra en una grande extensión del continente meridional: Brasil meridional y Perú hasta Colombia, las Guayanas, Trinidad, etc.

Chordeiles rupestris xyosticta Oberholser, es especie propia a Centro Colombia; los autores americanos la conocen con el nombre de *Colombian Night-hawk*.

Otras especies aparecen en nuestras regiones durante los meses de invierno del hemisferio septentrional: *Chord. minor minor* Forster; *Chord. minor Henryi* Cassin; *Chord. minor Chapmani* Coues; *Chord. acutipennis texensis* Lawr.

Lurocalis rufiventris Tacs., especie descrita por Tacsanowski en 1884 en su "Ornithologie du Pérou": Perú, Colombia y Venezuela.

Lurocalis semitorquatus semitorquatus Gmel. Especie indicada de las Guayanas, Trinidad, Brasil norte-occidental y Perú; Mr. Darlington la encontró en Santa Marta en 1931.

1439.—*Caloche; Biringo; Huilo; Ratón* (en el Magdalena); *Vio*. (Nombres suministrados por el Dr. C. Miles).

Sternopygus macrurus Bloch et Schneider. Pez de la Familia de los *Gymnótidos*.

Hablando de este pez, el doctor Cecil Miles dice lo siguiente: "Se distingue fácilmente de todos los demás peces por su forma de anguila, la ausencia de todas las aletas, menos las pectorales y la anal, que es enorme y ocupa la mayor parte del cuerpo; el rabo puntiagudo, y la posición del ano, que se encuentra inmediatamente debajo de la cabeza entre las dos aberturas branquiales. Las escamas son sumamente finas y casi invisibles".

Otra observación del mismo autor: "Es de interés filológico notar que la palabra *Biringo* es un término vulgar indígena, que quiere decir "desnudo", mientras que la familia también deriva su

nombre de la palabra griega *gymnos*, que también indica la misma idea de desnudez, existiendo en este caso un paralelo curioso entre el raciocinio indígena y el científico. (1)

St. macrurus puede alcanzar la longitud de 1 metro poco más o menos; es verdoso por encima, blanco con punticos violeta por debajo.

Según A. Posada A. su carne es muy agradable; según los pescadores, tiene muchas espinas y es algo desagradable.

1440.—*Calango; Perro chino.*

Canis caraibicus.—Familia de los Cánidos.

Especie de perro que encontraron los primeros conquistadores al llegar a tierras americanas. Habitaba, y abundaba desde Nicaragua hasta la frontera zoológica entre Perú y Chile, extendiéndose hasta el Paraguay.

La especie fue llamada en Europa *perro egipcio* o *turco*, del mismo modo, dice Tschudi, que al maíz originario de América se le llama *Blé de Turquie, Grano turco*. Dicho perro existe en China, desde tiempo inmemorial y en muy gran número, por cuya razón es mucho más apropiado el nombre de *Perro chino* que le dan en América; pero en no menor número existía en este continente a tiempo del descubrimiento. En Colombia ha desaparecido casi por completo.

El animal tiene el cráneo muy desarrollado, las orejas largas y aguzadas, la piel del todo desnuda, o con sólo algunos pelos en la frente y en la punta del rabo; color negro, apizarrado, o manchado de azul y amarillo; varía algo en el tamaño.

1441.—*Calzón del diablo.*

Salvia splendens Ker.—Familia de las Labiadas.

Salvia, del latín *salvare*, salvar; alusión a las propiedades medicinales de estas plantas. Se han descrito algo más de 450 especies, propias de las zonas templadas y cálidas del globo.

S. splendens es una planta jardínica originaria del Brasil. La corola tiene color carmesí y el cáliz, de construcción membranosa, es del mismo color.

1442.—*Calzoncitos.*

Thlaspi (Capsella) Bursa-pastoris Lin.—Familia de las Crucíferas.

El género *Thlaspi* se divide en dos sub-géneros: *Thlaspi* (del gr. *thlacin*, comprimir; alusión a la forma aplanada del fruto). *Capsella*, diminutivo de *Capsa*, pequeña caja; alusión a la forma del fruto.

Los dos sub-géneros se distinguen el uno del otro especialmente por la forma del fruto. *Thlaspi*, fruto con carena membranosa y alada. *Capsella*, fruto con carena no alada.

Caps. Bursa-pastoris es planta europea que crece en los cultivos, a lo largo de los caminos, en los basureros, etc., y que se hizo, poco más o menos, cosmopolita en las regiones frías y templadas.

(1) "Peces de agua dulce del Valle del Cauca".—Imprenta Departamental. 1943. (Cali).

El género consta de unas 30 especies, propias de los países templados y fríos del globo.

Th. Bursa-pastoris es común en Bogotá y en los lugares cultivados de la región alpina de los Andes.

Toda la planta es astringente. Las semillas tienen un sabor picante y son estimulantes.

1443.—*Callejera* (en Barranquilla).

Leonurus sibiricus Lin.—Familia de las Labiadas.

El género *Leonurus* (león y *oyrá*, cola) consta de unas 10 especies, de Europa y África extratropical, más una especie de los países tropicales; se divide en dos sub-géneros: *Cardiaca* (de *kardia*, corazón, alusión a las propiedades de la planta), y *Chaiturus* (de *kaitéicis*, cabellera, *oyrá*, cola; alusión a la forma de la espiga).

Recibimos unas muestras de esta planta, cogidas en las calles de Cartagena.

1444.—*Camajonduro; Camajorú; Castaño de las Indias Occidentales.*

Sterculia apetala (Jacq.) Karst.—Familia de las Esterculiáceas.

Sterculia (de *stercus*, estiércol; alusión al mal olor que despiden las flores de ciertas especies.) El género consta de unas 85 especies, propias de las regiones cálidas del globo.

Sterculia apetala: Es árbol de la Costa Atlántica; tiene dimensiones grandes; follaje bello y compuesto-digitado; flores unisexuales pero con rudimentos del otro sexo; semillas oleaginosas y comestibles; corteza que contiene un jugo gomoso y susceptible de prestar servicios industriales; madera liviana y de color amarillo.

1445.—*Camajonduro; Castaño de Indias; Panamá.* (Costa Atlántica); *Camajorú.*

Sterculia carthaginensis Cav.—Familia de las Esterculiáceas.

Árbol hermoso, propio para paseos públicos; hojas palmatilobadas; flores amarillentas; fruto de cinco carpelos, cada uno con 2 a 4 semillas. La madera, de color claro y de dureza mediana, tiene poco uso; las flores pasan por eficaces contra los reumatismos.

Del nombre vulgar de este árbol le viene el nombre de la capital del Istmo.

Otros nombres de la misma especie: *Sterculia chica* A.S.H.; *Sterculia helicteres* Pers.

El árbol se encuentra entre Calamar y Cartagena.

1446.—*Camajorú.* (Véase Nos. 1444 y 1445).

1447.—*Camaleón de los Páramos.*

Xiphodermus heterodermus Dum.—Familia de los Iguánidos.

Es una pequeña iguana, común en los páramos y en la región fría de los Andes de Bogotá. Su singular facultad de cambiar de color le ha valido el nombre de *Camaleón de los Páramos*.

Autores recientes cambiaron el nombre genérico poniendo el de *Phenacosaurus*.

1448.—*Camargo.* (Véase N° 361).

1449.—*Camargo; Pauche.*

Chaenocephalus arboreus (HBK.) O. Hoffm. Familia de las Compuestas.

Otro nombre: *Verbesina arborea* HBK.

El género *Chaenocephalus* (del gr. *chaino*, entreabrir; *kephalé*, cabeza) consta aparentemente de esta única especie de la América meridional.

Chaenoc. arboreus: es un arbusto o arbolillo de climas templados o fríos, que puede alcanzar hasta 15 metros de altura por 0.50 cms. de diámetro. El tronco proporciona mucha médula, la cual es usada para fabricar objetos de lujo y juguetes de niño.

1449-bis.—*Camargo; Pauche.*

Polymnia eurylepis Blake.—Familia de las Compuestas. (Véase N° 450).

1450.—*Camargo* (Bogotá).

Polymnia riparia HBK.—Familia de las Compuestas.

Polymnia; nombre mitológico. (Véase también N° 450).

1451.—*Camaron* (Costa Atlántica).

Maytenus longipes Briq.—Familia de las Celastráceas.

Maytenus Feuillée = *Haenkea* R. et P. = *Tricerna* Liebm. = *Monteverdia* A. Rich.

El género comprende unas 50 especies de la América tropical y austral.

El señor A. Dugand señala la especie en la flora de la Costa Atlántica.

1452.—*Camaron.* (Véase N° 1034).

1453.—*Cámbulo; Cachimbo; Pisamo; Saibo* (Medellín).

Erythrina pisamo A. Posada Arango.—Familia de las Leguminosas. (Sección de las Fabáceas).

En el N° 332, se trata de *Erythrina umbrosa* HBK. Según el R. P. L. Uribe Uribe nuestro árbol es distinto del *E. umbrosa*, que abunda en Venezuela, y que la clasificación *E. pisamo* es la exacta.

1454.—*Camburú.* (Otro nombre del N° 838).

1455.—*Camará; Guatín; Picarí.* (Otros nombres del N° 134).

1456.—*Camiba.* (Otro nombre del N° 284).

1457.—*Camichí; Chavarria; Tente.*

Chauna chavarria Lin.—Familia de los Palamedeidos.

Como el *Palamedo de cuernos* (*Palamedea cornuta*) *Ch. chavarria* está provisto en las muñecas de dos robustos espolones.

Se citan como países habitados por esta ave al sudeste del Brasil y los Estados de La Plata; se puede agregar a Colombia.

El ave vive en las grandes lagunas del interior de la tierra y en las orillas de las corrientes, manteniéndose siempre en las playas bajas de aguas tranquilas y poco profundas.

El régimen del *Camichí* parece ser mixto. En cautividad se acostumbra a los restos de la comida del hombre.

Cogido joven, se domestica fácilmente; reconoce a su amo y a la familia, se deja acariciar por las personas que le son familiares. En el corral desempeña las funciones de pastor, defendiendo con sin igual bravura a los animales confiados a su custodia.

1458.—*Caminadera.* (Véase N° 1358).

1459.—*Camínera; Rabiblanca* (Santander).

Leptoptila Verreauxi Bp.—Familia de los Colúmbidos.

Paloma de las regiones tropicales y sub-tropicales de las Cordilleras Oriental y Central. La especie se encuentra fuera de Colombia, en el Perú y en el Brasil.

1460.—*Camomila; Manzanilla loca* (Antioquia); *Manzanilla de Castilla* (Cundinamarca).

Matricaria chamomilla Lin.—Familia de las Compuestas.

Otros nombres: *Chamomilla officinalis* K. Koch; *Chamomilla vulgaris* Gray; *Leucanthemum chamaemelum* Lam.

Planta fragante; hojas medias e inferiores con divisiones muy estrechas; flores radiadas blancas, de ordinario inclinadas hacia abajo en la madurez; el receptáculo cóncavo al principio forma, cuando las flores han fructificado, un cono agudo en el ápice.

Es planta medicinal, aromática y amarga, tiene propiedades febrífugas, emolientes, resolutivas, estomacicas y cardiacas; la usan también en las enfermedades nerviosas.

El género consta de unas 25 especies, de América, Asia y Europa boreal, y África boreal y austral. Es común y bien naturalizada en la Sabana de Bogotá.

1461.—*Camomila romana; Manzanilla; Matricaria* (en Colombia).

Anthemis nobilis Lin.—Familia de las Compuestas.

Otros nombres: *Matricaria nobilis* H. Baillon; *Ormenis nobilis* J. Gray; *Chamomilla nobilis* G. et G.; *Chamaemelum nobilis* All.

El género *Anthemis* (del gr. *anthemis*, nombre griego de la manzanilla; diminutivo de *anthos*, flor) consta de unas 70 especies, de Europa, Asia y África septentrional.

La camomila romana pertenece, propiamente dicho, al sub-género *Ormenis* Gray (del gr. *ormenos*, que crece; las ramitas se alargan después de la florescencia).

Manzanilla: Bebida hecha con dicha flor puesta en infusión, que se toma más o menos caliente, es estomacal, carminativa, calmante, purgante, diurética, diaforética en caso de gastritis e indigestiones: 6 gramos por litro de agua.

Se aconseja a las personas que sufren catarros de la cabeza, romadizo, etc., echar en un bracero

flores secas de manzanilla y aspirar por la nariz el humo que se desprende por las flores que se van quemando. Para reunir más cantidad de humo, se cubre la cabeza con un paño, sosteniéndolo con las manos en las partes delanteras y con mucho cuidado de no salir al aire; es preciso echarse a la cama, pues de otro modo es muy fácil exponerse a un ataque y algo peor.

Las flores y sumidades se aplican, trituradas, como cataplasmas, rubefacientes de la piel.

Se ha hecho uso de la infusión de esta planta contra la histeria, los dolores producidos por disentería (en forma de lavativas), contra la gota, fiebres intermitentes y lombrices.

Se recomienda esta planta como un poderoso cicatrizante aplicado sobre las heridas recientes y para combatir la infección purulenta.

1462.—*Camote*. (Véase N° 925).

1463.—*Campana*; *Campana de Catedral*; *Funeraria*; *Yerba morada*; *Zapato de obispo*.

Cobaea scandens Cav.—Familia de las *Polemoniáceas*.

El género *Cobaea*, dedicado al botánico español R. P. Bernabé Cobo, S. J., consta de 5 especies, de la América tropical y México.

Nuestra especie, cultivada en la actualidad en gran parte del globo, es originaria de México.

1464.—*Campanilla*.

Collinsia bicolor Benth.—Familia de las *Escrofulariáceas*.

Collinsia: género dedicado al botánico americano Zaqueo Collins, que comprende unas 14 especies de la América del Norte.

C. bicolor es planta cultivada originaria de California. Flores numerosas dispuestas en verticilos separados; tubo de la corola alargado de color blanco con un tinte de encarnado, corola, labio superior blanco, el inferior de un color rosado violáceo.

La variedad *candissima* Hort., tiene color blanco mezclado con violeta y rosado; var. *multicolor* Hort., de flores de color lila con punticos más oscuros en el labio superior; el inferior es blanco con ligero tinte lila.

1465.—*Campanilla* (Barranquilla); *Madiagola* (Turbaco).

Coutarea hexandra (Jacq.) Schum.—Familia de las *Rubiáceas*.

El género consta de 5 especies, de la América tropical.

C. hexandra es un arbusto o un pequeño matorral muy esparcido en América tropical; es planta glabra o apenas pubescente, lo que distingue la especie de la variedad *pubescens* (Pohl) Schum, la cual, además, alcanza las dimensiones de un verdadero árbol (de 10 a 12 m.).

Otros nombres de la misma especie: *Portlandia hexandra* Jacq.; *Coutarea speciosa* Aubl.; *C. Scherffiana* André.

De la región de Ocaña señalan la especie *C. Lindeniana* Baill.

1466.—*Campanilla*; *Rasete*.

Eschscholtzia californica Cham.—Familia de las *Papaveráceas*.

El género *Eschscholtzia*, dedicado al botánico ruso J. Fr. Eschscholtz, nacido en Dorpat en 1773, consta de 15 especies, propias de la América del Norte (regiones occidentales).

Otro nombre: *Chryseis californica* Lindl.

Esch. californica, originaria de California, es planta anual, a veces bisanual y hasta perenne.

Las flores de la planta típica tienen color amarillo, pero hay variedades de color diferente, v. gr., *E. calif. crocea* Hort, que tiene color amarillo anaranjado muy brillante; *E. calif. alba* Hort., tiene flores de color blanco más o menos amarillento o color crema.

En los jardines se puede encontrar, como planta cultivada, otra especie de hojas delgadas (*Esch. tenuifolia* Benth.). Las flores tienen color amarillo pálido con la base de los pétalos verdusca.

La planta tiene propiedades narcóticas.

1467.—*Campanilla amarilla*; *Campanita amarilla* (Barranquilla).

Ipomœa polyanthus R. et S.—Familia de las *Convolvuláceas*.

Ipomœa (del gr. *Ips*, *Ipos*, gusano; *omoios*, semejante; alusión a la naturaleza voluble de los tallos; talvez alusión a la forma de las raíces de algunas especies).

El género consta de unas 350 especies, propias de las regiones cálidas del globo.

En el herbario del Instituto de La Salle existen unos ejemplares procedentes de la Costa Atlántica y debidos a la generosidad del R. H. I. Elías.

Los horticultores dividen el grupo en varias secciones:

a) Corola en forma de campana o embudo; género *Ipomœa* l. c.

b) Corola tubulosa; género *Quamoclit*.

En la primera sección admiten dos sub-secciones:

c) Hojas enteras, *Ipomœa* propiamente dicho.

d) Hojas lobadas; género *Pharbitis*.

De estas plantas se utilizan para el ornato comúnmente las formas siguientes:

Ipomœa purpurea Lamk, con sus numerosas variedades.

Ipomœa bona-nox Lin. = *Calonyction speciosum* Choisy.

Ipomœa mexicana grandiflora alba Hort = *Calonyction macrantha leucum* Coll.; *Ipomœa grandiflora* Hort.

Pharbitis Nil (Roth) Choisy.

Pharbitis hederacea (Lin.) Choisy, y su variedad *grandiflora* Hort.

Quamoclit vulgaris Choisy, y su variedad *flor alba* Hort.

Quamoclit coccinea Moench., y su variedad *luteola* Hort., etc.

1468.—*Campanilla* (según Fco. Bayón).

Melothria fluminensis Gardn.—Familia de las *Cucurbitáceas*.

El género *Melothria* consta de unas 58 especies, propias de las regiones cálidas del globo.

1469.—*Campanilla*; *Tabaquillo* (Antioquia).

Lisianthus macrophyllus HBK.—Familia de las *Gentianáceas*.

Lisianthus (del gr. *lissós*, liso, lampiño; *anthos*, flor). El género consta de unas 50 especies, de la América tropical. S. Cortés señala la presencia de esta planta entre Susumuco y Villavicencio; también se encuentra la especie en tierras más altas. Las ramas son tetragonales y las flores tienen color amarillento.

1470.—*Campanilla de montaña*. (Véase N° 971).

1471.—*Campanita*; *Campanita azul* (Barranquilla). *Jacquemontia pentantha* (Jacq.) G. Don. Familia de las *Convolvuláceas*.

El género *Jacquemontia*, dedicado al explorador francés Jacquemont, consta de unas 36 especies, propias de los trópicos de América y África. El ejemplar que figura en el herbario del Colegio nos fue regalado por el R. H. I. Elías, de Barranquilla.

1472.—*Campanita amarilla* (Barranquilla). (Véase N° 1467).

1473.—*Campanita azul*. (Véase N° 1471).

1474.—*Campanita blanca* (Barranquilla).

Jacquemontia luxurians (Mor.) Hallier. (Véase N° 1471).

1475.—*Campanita blanca* (Costa Atlántica).

Ipomœa antillana Mill. (Véase N° 1467).

Ipomœa dumetorum (HBK.) Wild.

Esta última especie lleva también el nombre de *Campanita blanca-morada*, en los lugares de la región de Barranquilla.

1476.—*Campanita morada* propiamente dicha es:

Ipomœa trifida (HBK.) Don., de la misma región.

1477.—*Campano* (Villavicencio); *Yerbamora*.

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

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

Solanum nigrum es planta cosmopolita; se admiten variedades más o menos caracterizadas; la forma colombiana pertenece a la variedad *americanum* Schult.

Con las hojas se preparan cataplasmas que tienen propiedades calmantes y emolientes y se usan para combatir las almorranas. Se dice que las bayas son narcóticas y ocasionan vértigos, convulsiones y vómitos.

La infusión de las hojas es amarga y tónica; se usa también en la curación de las erupciones cutáneas.

1478.—*Campano* (Santa Marta); *Copayero*.

Son otros nombres del *Copaifera officinalis* (Jacq.) Willd. (Véase N° 56).

1479.—*Campano* (Costa Atlántica). Otro nombre del *Anacardium rhinocarpus* DC. (Véase N° 40).

1480.—*Campano* (Costa Atlántica); *Samaguare*.

Samanea saman (Jacq.) Merr.—Familia de las *Leguminosas*. (Sección de las *Mimóseas*).

Otros nombres: *Mimosa saman* Jacq.; *Inga salutaris* HBK.; *Pithecellobium* Benth.

J. F. de Jacquin describió la especie en el año 1800 con el nombre de *Mimosa saman*; en 1916, Merrill estableció el género *Samanea*.

El género *Mimosa* (del gr. *mimos*, comediante) consta de unas 280 especies, de las regiones tropicales del globo.

S. saman es árbol de tronco más bien corto en relación con la corona enorme y tendida; lo usan a veces para sombra en los cultivos de café y cacao, uso para el cual es poco apropiado porque reseca mucho el suelo y le quita una cantidad enorme de substancias necesarias para el alimento de la plantación; en tiempo de la florecencia es tal la abundancia de flores que caen encima de los arbolitos de café o de cacao, que éstos se hallan literalmente agobiados bajo su peso, con gran perjuicio de su propia fructificación.

De la madera dicen que no se pica nunca y que es muy propia para armazones de techo y obras interiores. Sus fibras muy entrecruzadas no permiten trabajarla fácilmente.

1481.—*Campánula*; *Faroles*.

Campanula media Lin.

Campanula: diminutivo de *campana*; alusión a la forma de las flores.

El género consta de unas 250 especies, propias de las regiones del hemisferio boreal.

C. medium es planta jardínica, originaria de Francia meridional. Las flores, de un color violeta azulado, tienen la forma de una campana. Se cultivan diversas variedades, de las cuales las principales son: *Camp. med. var. flor. albis*, de flores simples, blancas; *camp. med. var. flor. roseis* Hort., de flores simples rosadas; *camp. med. var. flor. cerul. dupl.*, de flores azules dobles, etc.

Según el doctor E. Robledo, *Campanula trachelium* Lin., se conoce con los mismos nombres vulgares.

Se cultivan, como plantas de ornato, unas 30 especies del presente género, admitiendo cada una un número más o menos grande de variedades.

1482.—*Campeche*; *Palo de campeche*; *Palo brasil*.

Haematoxylon campechianum Lin.—Familia de las *Leguminosas*. (Sección de las *Casalpináceas*).

El género *Haematoxylon* (del gr. *haima*, sangre; *xylon*, madera; alusión al color de la madera) consta de un par de especies propias de la América tropical.

H. campechianum parece originario de la bahía de Campeche (México), pero se encuentra en mayor o menor abundancia en otras regiones de la América meridional y en las Antillas; lo están aclimatando en Colombia.

La materia colorante la descubrió el químico francés Chevreul, que la llamó *hematina*, que cambiaron por el de *hematoxilina*.

Por la acción de una fermentación, la *hematoxilina* da *hemateína*, la cual, combinándose con diversas sustancias químicas, da tintes variados: azul, violeta, negro, verdoso, rojizo, etc. Su color natural es, sin embargo, casi siempre el negro, o negro azulado.

Disminuyó algo su consumo debido a los colores químicos; es insustituible para teñir la seda en negro. Da una tinta de escribir barata. Para teñir tejidos de pelo con tintes oscuros se emplean, casi exclusivamente, extractos de campeche.

(Véase también N° 1184).

1483.—*Canadá* (Paipa).

Tecoma jasminoides Lindl.—Familia de las *Bignoniáceas*.

Otro nombre: *Pandorea jasminoides* (Cum. ex D. C.) K. Schum.

Tecoma: Diminutivo del nombre vulgar mexicano *tecomaxochtl*.

Arbusto originario de Nueva Holanda; sarmentoso, de hojas compuestas de dos a tres pares de folíolos; flores blancas cuya garganta es de tinte rosado o carmesí.

Cultivan en Europa a *T. spectabilis* Planch et Lind. originaria de Colombia (región de Ocaña).

1484.—*Canaguaro* (Villavicencio); *Ocelote*; *Tapiro* (Paime); *Tigre gallinero*.

Felis pardalis.—Familia de los *Félicos*.

El *Ocelote* se encuentra desde el Brasil hasta el sur de los Estados Unidos. Raras veces se le ve en descubierto; se mantiene de preferencia en los bosques y entre la vegetación de los lugares pantanosos.

Su alimento consiste sobre todo en aves, pero ataca también mamíferos de medio o pequeño tamaño.

Ordinariamente la pareja se mantiene en la misma región del bosque; sin embargo, cada uno vive separadamente sin preocuparse el uno por el otro.

Cogido joven, se domestica fácilmente; se acostumbra a vivir con los perros o gatos de la casa, pero nunca se le puede quitar su instinto de acometer a las aves de corral que pasan a su alcance.

Ordinariamente se admiten dos especies: *Felis pardalis* y *F. pictus*.

1485.—*Canaguante*.

Tecoma spectabilis Pl. et Lind.—Familia de las *Bignoniáceas*. (Véase N° 1483).

1486.—*Canalete del Chocó*.

Nectandra turbacensis Nees.—Familia de las *Lauráceas*.

Nectandra (del gr. *nektar*, néctar; *anér*, *andrós*, macho; órganos masculinos de la flor). C. Mez en

su Monografía de las "Lauraceae Americanae" enumera 83 especies; se encuentran desde México y las Antillas hasta las regiones sub-tropicales de la América del Sur.

Como curiosidad apuntamos la sinonimia de la especie, según Mez:

Nectandra turbacensis Nees; *Ocotea turbacensis* HBK.; *Nectandra Willdenoviana* Nees; *Nectandra salicifolia* Nees; *Nectandra Bredemeyeriana* Nees; *Nectandra leucantha* var. *attenuata* Meissn.; *Laurus salicifolia* Willd.; *Laurus lanceifolia* Willd.; *Persca umbrosa* Sprg.

La especie se encuentra en Colombia, Venezuela y Brasil septentrional.

N. turbacensis: Es un árbol de regular tamaño; las hojas son de forma lanceolada y enteramente glabras menos en las axilas de las venas en la cara inferior.

1487.—*Canalete de humo* (Costa Atlántica); *Guásimo nogal*; *Laurel negro*; *Solera*.

Cordia alliodora (R. et P.) Cham.—Familia de las *Boragináceas*.

El género *Cordia*, dedicado al botánico alemán V. Cordus, consta, según algunos autores, de 180 especies (otros admiten hasta 200), propias de las regiones calientes del globo.

C. alliodora es un árbol de unos 25 metros de altura por 0.70 cm. de diámetro. La madera, de color pardusco, se emplea en las construcciones y como durmientes de ferrocarril.

1488.—*Canalete prieto* (Costa Atlántica); *Palo rosa*.

Cordia gerascanthus Lin. El señor A. Dugand, en un artículo publicado en la revista americana "The Tropical Woods"; señala la presente especie como existente en la región costanera del Atlántico.

Se aplica a veces el nombre de *Canalete prieto* a *C. alliodora* igualmente. (1)

1489.—*Canalete de río* (Costa Atlántica).

Cordia tetrandra Aublet.—Familia de las *Boragináceas*.

En la misma revista el señor Dugand señala la presente especie como planta de la región costanera.

1490.—*Canalete*. (Véase N° 1139).

1491.—*Cananga*; *Madreselva*.

Lonicera splendida Boiss.—Familia de las *Caprifoliáceas*.

El género *Lonicera* dedicado al botánico alemán Adán Lonicer, consta de un centenar de especies, propias de las regiones templadas y cálidas del hemisferio boreal.

Lon. splendida es planta exótica cultivada entre nosotros.

1491.—Los mismos nombres vulgares se aplican a *Lonicera caprifolium* Lin., especie europea cultivada como planta de ornato.

Las flores son de un color blanco y como lavadas de rojo. Las fruticas son unas bayas de color rojo.

(1) Véase esta Revista N° 19, p. 345.

Como propiedades medicinales señalan las siguientes: las flores son anti-oftálmicas; con las hojas se preparan gárgaras y los frutos son diuréticos.

1492.—*Canangucha*; *Cananguchi*; *Moriche*.

Mauritia minor Burret.—Familia de las *Palmas*.

Según Th. Durand, el género *Mauritia* consta de una decena de especies, del Brasil, Colombia, Venezuela y Antillas.

Por mucho tiempo se ha creído que el *Moriche* de nuestros Llanos orientales era la *Mauritia flexuosa* L. f.; recientes estudios llevados a cabo por especialistas como A. Dugand y R. E. Schultes, demostraron que se trata no de *M. flexuosa* sino de *M. minor* Burret.

Las frutas de *flexuosa* son redondas o globosas, deprimidas en el vértice, presentando forma de manzana, al paso que las de nuestro moriche son elipsoidales. De todo esto resulta que nuestro moriche, tan abundante en los Llanos, debe referirse a *M. minor* Burret y no a *M. flexuosa* descrita por Surinam y que pertenece a la flora venezolana.

1493.—*Canario*.

Dendroica aestiva aestiva Gmel.—Familia de los *Vireónidos*.

Especie descrita por Gmelin en 1789 con el nombre de *Motacilla aestiva*. Otros nombres: *Dendroica aestiva* Cass., 1860; *Dendroica aestiva* Wyatt., 1879; *Dendroica aestiva aestiva* Hellm., 1911.

La especie se encuentra desde México y las Antillas hasta el Brasil y el Ecuador.

En Colombia han señalado la presencia desde los valles ardientes hasta la Sabana de Bogotá (2640 metros).

1494.—*Canchalague* (Popayán); *Lecherito* (La Mesa); *Teología* (Bogotá); *Yerba de pollo* (La Mesa).

Euphorbia orbiculata HBK.—Familia de las *Euforbiáceas*.

Euphorbia: género dedicado al médico Euphorbius, de la corte real de Juba de Mauritania, quien descubrió una planta de este grupo. Se han descrito algo así como 640 especies, repartidas en las regiones templadas y cálidas del globo.

E. orbiculata es planta lechosa cuyo zumo, al secarse, da una especie de resina conocida en farmacia con el nombre de *Euforbia*. El alcaloide de la planta es la *Euforbina*, que se ha empleado para combatir el cáncer externo.

1495.—*Candela*; *Candelilla*.

Pseudoboa bitortuatus Günther.—Familia de los *Colúbridos*. (Serie *Opisthophaga*; subfamilia *Boiginae*).

El Hermano Nicéforo María dice lo siguiente, a propósito de un ejemplar que cogió al pie de una cascada en el camino de Villavicencio:

"N° 426.—Hembra con doce huevos en formación; tiene la cabeza negra y el hocico moreno claro; carece de faja o collar en el occipucio, y el hermoso

color bermejo que cubre el resto del cuerpo contrasta con la punta negra de las escamas dorsales y caudales. Longitud total, 955 milímetros." (Véase "2º Centenario de don J. Celestino Mutis y Bosio". Imprenta Nacional. 1933).

1496.—*Candelabro de agua*.

Ceratophyllum demersum Lin.—Familia de las *Ceratofileas*.

Ceratophyllum (del gr. *keras*, cuerno; *phyllon*, hoja; alusión a la forma de las hojas).

La familia de las *Ceratofileas* consta de un solo género y éste tan sólo de tres especies. Son plantas acuáticas (aguas dulces) de carácter casi cosmopolita.

Las tres especies que encontramos mencionadas son:

C. demersum L., la más común; *C. submersum* Lin., más rara; *C. platyacanthum* Cham., muy rara.

1497.—*Candelero*.

Otro nombre de *Oreopanax argentata* (HBK.).—Dene. et Pl. (Véase N° 738).

1498.—*Candelero* (La Mesa); *Drago* (Antioquia); *Sangre del drago* (La Mesa).

Croton sanguifluus (HBK.).—Familia de las *Euforbiáceas*.

El género *Croton* (del gr. *kroton*, nombre del higuero) consta de unas 530 especies, de las regiones cálidas del globo. Lo dividen ordinariamente en 10 secciones, la cuarta sección (*Eucroton*) en cuatro sub-secciones.

El látex del *Candelero* es dentífrico; es planta de las tierras más bien altas de nuestras montañas.

1498-bis.—*Candelero*.

Oreopanax capitata Jacq.—Familia de las *Araliáceas*.

Otro nombre: *Hedera capitata* Sm.

Oreopanax (del gr. *óros*, *óreos*, montaña; *pan*, todo; *ákos*, remedio).

El género consta de unas 70 a 80 especies, de la América tropical.

Oreop. capitata es un arbusto cultivado en Bogotá, como planta de ornato.

La especie más bella del grupo es, según S. Cortés, *Oreopanax aurea* André, de la Cordillera Occidental, hacia el río Dagua.

1499.—*Candelilla*. (Véase N° 1495).

1500.—*Candelilla*.

Nombre vulgar aplicado a todas las especies de la familia de los coleópteros *Lampíridos*. Según recientes estudios, el fenómeno de la luminosidad de estos animales se debe a la acción de un fermento producido por los glóbulos de la sangre, la *luciferina*, sobre una substancia especial, la *luciferina*.

1501.—*Candelillo*; *Cañafístola macho*.

Cassia spectabilis DC.—Familia de las *Leguminosas*. (Sección de las *Casalpináceas*).

(Véase también N° 180).

Otros nombres: *Cassia speciosa* HBK.; *Cassia Humboldtiana* DC.; *Pseudocassia spectabilis* (DC.) Britton et Rose.

H. A. Schrader describió en el "Goettinger Anzeiger", 1821, una *Cassia speciosa* que G. Don en su "Gen. Syst.", 1832, colocó en su nuevo género *Chamaefistula* l. c.—La especie se encuentra en Colombia y Brasil.

1502.—*Candelo*.

Hyeronima Duquei.—Familia de las *Euforbiáceas*.

El género *Hyeronima*, dedicado al botánico F. Hyeronimus, consta de 8 a 10 especies, de la América tropical.

1503.—*Candelo*.

Rondeletia pubescens HBK.—Familia de las *Rubiáceas*.

El género *Rondeletia* Lin. (*Lighfootia* Schreb.; *Willdenovia* Gmel.; *Arachnimorpha* Desv.) consta de unas 60 especies, de las Indias occidentales y de la América tropical.

El doctor Paul C. Standley, en su obra "The Rubiaceae of Colombia" enumera 17 especies pertenecientes a la flora colombiana, de las cuales describe cuatro como nuevas para la ciencia: *Rond. eurypphylla*; *Rond. glabrata*; *Rond. inconstans* y *Rond. rugulosa*.

Rond. pubescens tiene, según J. M. Duque J., dimensiones medianas; suministra madera industrial de color rojo de llama y muy buena para construcciones.

1504.—*Candelo* (Casanare); *Soledad*; *Tornasol*.

Piaya cayana columbiana Cab.—Familia de los *Cucúlidos*.

Otros nombres: *Pyrhococcyx columbianus* Cab. 1862; *Piaya cayana* Wyatt, 1871; *Piaya cayana Mehleri* Allen, 1900.

A esta variedad deben referirse, según Chapman, las aves del presente grupo que viven en el valle del Magdalena y la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, por lo menos hasta Chicoral.

P. cayana americana habita las regiones indicadas, desde los valles ardientes hasta la cumbre de la Cordillera. Tenemos en la colección del museo un ejemplar cogido en el páramo de Choachí, 3100 metros sobre el nivel del mar.

Las otras variedades del presente tipo, son:

a) *P. cayana nigricrissa* Cab. Otros nombres: *Pyrhococcyx nigricrissa* Cab.; *P. cayana* Scl. et Salv.; *P. cayana cauae* Stone.

La presente variedad se encuentra en el Ecuador occidental y en Colombia, desde las orillas del Pacífico hasta la vertiente oriental de la Cordillera Central.

Se mantiene en la región tropical y sub-tropical.

b) *P. cayana mesura* Cab., habita, en la región de Bogotá, la vertiente oriental de la cordillera del mismo nombre y más al sur, en ambas vertientes.

1505.—*Candelo* (Antioquia); *Cardenal* (Cundinamarca).

Nombres vulgares aplicados a las diversas especies del género *Piranga*, propias a Colombia, como

también a las que nos vienen del norte durante los meses de octubre a marzo.

Como especies colombianas podemos señalar:

Piranga testacea Scl. et Salv., que habita la Cordillera Occidental y la vertiente occidental de la Central. La especie se encuentra en Colombia, Venezuela, hasta Costa Rica y Honduras.

Piranga leucoptera ardens Tsch., descrita por Tschudi en 1844 con el nombre de *Phœnisoma ardens* y por Wyatt, en 1871, con el nombre de *Pyrranga ardens*. La especie parece encontrarse, por lo menos, en Colombia, Ecuador y Perú.

Piranga rubriceps Gray. es especie propia de la fauna colombiana.

Piranga rubra rubra Lin., anida en el sur de los Estados Unidos. Durante el invierno se encuentra en la América Sur y Central; ciertos autores la consideran como especie colombiana. Chapman, en su obra "Distribution of Bird-life in Colombia", dice: "The dates of capture range from October 21 to March 21."

Piranga aestiva Gmel.—México, América Central, Colombia y Ecuador.

Piranga erythromelas Lin., que llaman ordinariamente *Cardenal de Semana Santa*, anida en los Estados Unidos; durante los meses del invierno nórdico se mantiene en los países de Centro y Sur América. El género pertenece a la familia de los *Tersínidos*.

1506.—*Candelo* (Choachí).

Psittaspiza Riefferi Riefferi Boiss.—Familia de los *Tersínidos*.

Boisseneau clasificó la especie sobre un ejemplar procedente de Bogotá, con el nombre de *Tanager Riefferi* (1840); los autores Sclater y Salvin, valiéndose de ejemplares procedentes de varias regiones de la Cordillera Central cambiaron el nombre genérico en *Psittaspiza* (1879); por fin, en 1911, Hellmayr estableció la sub-especie *Ps. R. Riefferi*.

La avecilla se mantiene en la zona templada de las tres Cordilleras; hacia el sur alcanza hasta el Ecuador meridional.

1507.—*Canela* (falsa); *Malambo*; *Palo Matías*.

Croton malambo Krst.—Familia de las *Euforbiáceas*.

Hablando de la *falsa canela*, el doctor M. Hernández M. en su obra "Nuestras plantas medicinales", p. 89, dice lo siguiente:

"Este vegetal es muy común en la hoya del río Magdalena, en donde también se le denomina *Palo Matías* o *falsa canela* debido a que su corteza roja tiene un olor aromático muy parecido al de la canela de Ceilán.

La corteza de este vegetal fue llevada a Francia en 1853 por el señor Enrique Umaña. Posteriormente, el señor Sebastián Bacioni, secretario del Nuncio (o Delegado) Apostólico, Monseñor Sabo, la remitió a Italia, al Marqués Ruolfuos Ayo, quien comisionó a los médicos del Hospital de Pissa para que ensayaran en los enfermos de calenturas y die-

ran su dictamen. Los resultados no sólo fueron favorables en el tratamiento de las tercianas sino también en el del tifo. Cocimiento de 2 gramos de corteza en 100 gramos de agua, dos tomas diarias. La tintura ha sido empleada en fricciones contra el reumatismo crónico."

1508.—*Canelero de Ceilán*.

Cinnamomum Zeylanicum Nees.—Familia de las *Lauráceas*.

El género *Cinnamomum* (nombre griego *kinna* y *amomum* de la China; *Amomum*, género de la familia de las *Zingiberáceas*) consta de un centenar de especies, del Asia tropical y sub-tropical y de Australia tropical.

C. Zeylanicum es originario de las Indias orientales, islas de la Sonda, Ceilán y las Molucas. Se ha principiado su aclimatación en Colombia. La parte utilizada es sobre todo la corteza que se emplea como especia y tónico aromático; entra, además, en varias preparaciones medicinales.

Según análisis hecho por el Prof. Henry, la composición química de la corteza del *Canelero* sería la siguiente: Aceite volátil acre, resina aromática, materias colorantes, albúmina, acetato e hidrocloreto de potasa, etc.

Nees describe un *Cinnamomum montanum*, árbol de las Antillas; el vegetal en cuestión no pertenece al género *Cinnamomum* sino al género *Phæbe*.

1509.—*Canelo*.

Acrodiclidium cinnamomoides Mez.—Familia de las *Lauráceas*.

Otros nombres: *Laurus cinnamomoides* (Mutis) HBK.; *Nectandra cinnamomoides* Nees; *Cinnamum sylvestre americ.* Seb.

El género consta de unas 20 especies, de la América tropical.

Acrod. cinnamomoides recolectado por Humboldt cerca de Mariquita es la única especie colombiana señalada por Mez en su obra "Lauraceae Americanae" p. 88.

1510.—*Canelo*; *Huesito*; otros nombres de *Banara ulmifolia*. (Véase N° 1369).

1511.—*Canelo*; *Caparrapí*.

Ocotea caparrapí (Nates) Dug. comb. nov. Familia de las *Lauráceas*.

Sinonimia establecida por el señor A. Dugand: *Nectandra caparrapí* Sandino Groot, ex-Nates; Tesis de grado, 1889.

Nectandra oleifera Posada Arango, ex Nates, l. c. *Oreodaphne oleifera* Posada Arango; "Revista Médica", Bogotá, 1890; "Anales de Medicina", Medellín 1891.

Véase la discusión completa del señor A. Dugand "La identidad del caparrapí" en esta Revista: vol. III, pp. 394-396.

1512.—*Canelo*.

El señor A. Dugand, en un artículo publicado en la revista americana "Tropical Woods" titulado "The Transition Forests of Atlántico, Colombia",

cita como correspondiente al nombre vulgar apuntado una especie no determinada del género *Ocotea*. 1513.—*Canelo de los Andaquíes*.

Nectandra cinnamomoides Nees. (Véase N° 1509).

Según el señor J. M. Duque J., es especie común en los ríos Hacha, Pescado y Fragua. Mutis atribuyó a las cortezas las mismas propiedades de la canela de Ceilán.

La madera es dura y podría prestar buenos servicios en la industria. Parece que el doctor C. E. Restrepo regaló al Museo Nacional una silla construída con madera procedente de uno de los árboles cultivados por Mutis en la plaza de Mariquita.

1514.—*Canelo* (Antioquia); *Canelo de páramo* (Cundinamarca, Popayán); *Cupis* (Ocaña); *Quinón* (Pamplona).

Drimys Winteri Forst, var. *granatensis* Mutis.—Familia de las *Magnoliáceas*. (Sección *Winteráceas*). (Véase No. 144).

1515.—*Canelo cenizo*; *Canelo peloso caquetense*.

Ocotea opifara Mart.—Familia de las *Lauráceas*.

Véase en esta Revista, vol. IV, p. 229, el artículo "Los árboles más nobles de las Lauráceas colombianas", del señor J. M. Duque J.

1516.—*Canelo real caparrapí*; *Canelo real hoja chica*; *Laurel canelo*; *Accite caparrapí real*. (Véase l. c. p. 320).

1517.—*Canelo caparrapí ferrugineo*; *Caparrapí falso granate*.

Ocotea ex aff. O. Duqueana Sleumer. (Véase l. c. p. 230).

1518.—*Canelo de China*.

Cinnamomum cassia Blume.—Familia de las *Lauráceas*.

Otro nombre: *Cin. obtusifolium* var. *Cassia* Perrot et Eberhardt.

Especie originaria de las provincias meridionales de China y aclimatada en ciertas regiones de Colombia. Tiene las mismas propiedades del *C. Zeylanicum*.

1519.—*Canelo picurín*; *Palo anís*.

Nectandra pichurim Mez.—Familia de las *Lauráceas*.

Otros nombres: *Ocotea pichurim* HBK.; *Laurus pichurim* Willd.; *Nectandra cuspidata* Nees.; *Ocotea cuspidata* Mart.; *Ocotea riparia* Mart.; *Oreodaphne costulata* Nees.; *Aydendron laurel* Nees.

La especie se encuentra desde México hasta el Brasil meridional.

En el Perú y Bolivia se encuentra la var. *Cuprea* Mez.

El señor J. M. Duque J., en su trabajo "Manual de Bosques y Maderas Tropicales", p. 159, habla de *N. Puchury* var. *major* y var. *minor*, como árboles de mediana altura de la hoya del Orinoco, y agrega: "Los frutos tienen aroma y se usan como estomáquicos, a la manera de la nuez moscada. También tienen maderas industriales."

1520.—*Canelón del Telembí.*

Piper Telembí.—Familia de las *Piperáceas.*

El género *Piper* (nombre latino de la *Pimienta*) consta de unas 600 especies, propias de las regiones tropicales del globo.

El género está representado en el Herbario del Colegio por 101 especies o variedades, de las cuales 77 especies y 6 variedades fueron clasificadas por los especialistas como nuevas formas para la Ciencia; además, hace un mes, poco más o menos (17, II, 44) mandamos otro lote de 15 especies que no figuran en la colección.

En cuanto al *P. Telembí* dice el doctor Isaac Flores en la obrita "Enfermedades dominantes en los Llanos de la región oriental de Colombia" (1919. Imprenta de San José. Villavicencio), refiriéndose a una publicación del doctor E. García sobre los ofidios venenosos del Cauca, lo siguiente: "El *canelón del Telembí*, que también lo hay, es reputado por el mismo ilustrado profesor (el Dr. García) como uno de los mejores alexitéricos que posee el país. Presenta en su obra once observaciones de personas mordidas por serpientes verdaderamente venenosas, que se curaron con solo tomar una copa de tintura de canelón, por dos o tres horas, preparada en aguardiente de 22°."

1521.—*Canéndula; Flor de muerto.*

Otros nombres de *Calendula officinalis.* (Véase N° 1436).

1521-bis.—*Canclote.*

Panicum myurus Lam.—Gramínea del Bajo Magdalena.

1522.—*Caney.*

Maytenus mirsinoides.—Familia de las *Celastráceas.*

El señor J. M. Duque J., en la lista de los árboles de bosques higrófilos submicrotéricos de las tres Cordilleras andinas, incluye la presente especie. (Véase esta Revista, vol. V, p. 346, y el N° 1451 del Vocabulario).

1523.—*Cangrejo.*

Melloa populifolia (DC.) Burm.—Familia de las *Bignoniáceas.*

El género *Melloa* consta de un par de especies de la América tropical.

Melloa populifolia debe su nombre vulgar a la propiedad de la planta para envenenar los cangrejos.

1524.—*Cangrejo de río.*

Potamocarinus macropus.—Cangrejo común en el río Bogotá.

1525.—*Canilla de golero* (Barranquilla).

Achyranthes indica (L.) Mill.—Familia de las *Amarantáceas.*

El presente género consta de una docena de especies, propias de la América tropical.

Ach. indica es una planta de hojas opuestas, suaves al tacto, cubiertas en ambas caras de una vellosidad más o menos densa. Las espigas floríferas son largas y muy delgadas; de esta última particu-

laridad viene probablemente el nombre vulgar; en la Costa Atlántica llaman *Golero* al vultúrido *Coragyps atratus atratus* Bchst.

1526.—*Canime; Cativo; Copaiba.*

Copaifera canime Harms = *Copaiba* (*Copaifera*) *officinalis* (L.) Jacq.—Familia de las *Leguminosas.* (Sección de las *Casalpínáceas*).

El género consta de 12 a 14 especies, de las regiones tropicales de América y África. (Véase N° 56).

1527.—*Canime comercial.*

Prioria copaifera Griseb.

Ciertos autores atribuyen los nombres vulgares: *Accite canime; Amansa mujer; Cativo; Quebra hacha; Trementino* a la presente especie. (Véase N° 56).

1528.—*Canime del Pacífico; Nato.*

Dimorphandra oleifera Triana.—Familia de las *Leguminosas.* Sección de las *Casalpínáceas*).

Otros nombres: *Mora megistosperma* (Pittier) Britt et Rose; *Dimorphandra megistosperma* Pittier; *Mora oleifera* Ducke.

La presente especie, propia a Colombia y Panamá, suministra un aceite antisifilitico. El género consta de 9 especies, de la América tropical.

1529.—*Canoa.* (Véase *Barco* N° 907, ter.).

1530.—*Cansa cerros; Nigua; Ningüitas.*

Margyricarpus setosus R. et P.—Familia de las *Rosáceas.*

Las partes aéreas de la planta se usan en infusión contra la hidropesía y hemorroides.

1531.—*Cansamuclas; Churimito; Guamito; Guamo cansamuclas; Guamo churimo.*

Inga nobilis Willd.—Familia de las *Leguminosas.* (Sección de las *Mimóseas*).

Otros nombres: *Inga Humboldtiana* HBK.; *Inga laurina* (Swartz) Willd.

La especie se encuentra en Colombia, Venezuela y Guayanas.

Es un árbol de 6 a 8 metros de altura, con rama muy abierto que se adapta mucho a los cafetales; tronco de color claro en la parte alta. Puede objetársele que es susceptible de contraer la enfermedad *mancha de hierro*, debida a un hongo (*Cercospora coffeicola* B. et Br.) transmisible al café. (Véase también N° 1416).

1532.—*Cantadora* (Tomineja).

Boissonneana (*Panoplites*) *flavescens* Loddiges.—Familia de los *Troquílidos.*

Otros nombres: *Trochilus flavescens* Lodd.; *Ornisomyia paradisca* Boiss; *Boissonneana flavescens* Reich.; *Panoplites flavescens* Gould.; *Melisuga flavescens* Gray et Mitch.; *Amazilius flavescens* Bonap. *Clytolaema flavescens* Bonap.

La especie se encuentra en la parte meridional de Colombia, Ecuador y Perú. En 1830 Gould, recibió un ejemplar de esta tomineja de Popayán, y en 1932 Loddiges describió la especie valiéndose de di-

cho ejemplar. Su presencia se señaló también en la región de Fusagasugá.

Otra especie cercana de Colombia meridional y Ecuador es *Boissonneana jardini* Bourc.

1533.—*Cantagallo blanco* (Costa Atlántica).

Sesbania grandiflora. (L.) Pers.—Familia de las *Leguminosas.* (Sección de las *Papilionáceas* = *Fabáceas*).

Árbol de unos 6 metros de altura; crecimiento rápido y de corta vida; madera liviana y blanda. La corteza exuda una leche que seca en forma de perlas moradas, de las cuales se extraen dos materias colorantes: una de color rojo (*agatina*) y otra de color amarillo (*xantagatina*).

Se considera la corteza como febrífuga; las hojas se reputan como diuréticas y laxantes.

En su país de origen (1) las flores y las frutas se comen como verdura, al paso que las hojas y nuevos constituyen buen alimento para el ganado.

El género consta de unas 30 especies, de las regiones tropicales y sub-tropicales del globo.

1534.—*Cantagallo colorado.*

Erythrina glauca. Willd.—Familia de las *Leguminosas.* (Sección de las *Papilionáceas* = *Fabáceas*).

Árbol de 6 a 10 metros; descrito primeramente de Cumaná, pero que se encuentra desde el Brasil septentrional hasta las Antillas y Centro América.

1535.—*Cantavida.*

Pterophanes cyanopterus Fraser.—Familia de los *Troquílidos.*

Otros nombres: *Ornismyia Temmincki* Boiss.; *Trochilus cyanopterus* (Lodd.) Fraser; *Pterophanes Temmincki* Gould.; *Mellisuga Temmincki* Gray et Mitch.

La especie se encuentra en Colombia, Ecuador y Perú.

Whitely da unos detalles sobre esta tomineja en "Proc. Zool. Soc." (1873). y dice en resumen: "La especie es común en el Perú; la piel despide cierto olor más pronunciado en los animalitos recién muertos; se le puede observar frecuentando cualquier flor; la encontré hasta alturas de 13 a 14.000 pies. He visto uno de estos pajarillos atacando a un cernícalo que se acercaba al sitio donde él buscaba su alimento".

1536.—*Canturrón.*—Término de minería para designar el óxido de manganeso.

1537.—*Canturrón* (en Urao, Antioquia) se aplica este nombre a una cera especial producida por una abeja silvestre. (Continuará)

(1) El árbol parece oriundo del Asia meridional; en la actualidad se le encuentra en todos los trópicos.

BIBLIOGRAFIA:

- Acloque (A.):** "Flore de France"—Bailliére et Fils.—19 Rue Hautefeuille. Paris.
- Armas (J. I. de):** "Zoología de Colón"—Establecimiento tipográfico. O'Riley N° 9. Habana, 1888.
- Britton et Killip:** "Mimoseae et Caesalpiniaceae of Colombia". *Annales N. Y. Acad. Sc.* vol XXXV, pp. 101 a 208. 1936.
- Cory (Ch. B.):** "Catalogue of Birds of the Americas and adjacent islands".—Field Museum. Chicago, 1918.
- Cuervo M. (C.):** "Botánica Elemental".—Bogotá, 1913.
- Chapman (F. M.):** "Distribution of Bird-Life in Colombia".—The American Mus. of Nat. Hist. N. Y., 1917.
- Dugand (A.):** "Tropical Woods".—Yale University. N° 40-XII, 1934. "Caldasia". Instituto Nacional de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Duque J. (J. M.):** "Manual de Bosques y Maderas Tropicales".—Imprenta Departamental. Manizales, 1931. "Los árboles más nobles de las Lauráceas colombianas".—Esta Revista, vol. IV, p. 229.
- Durand (Th.):** "Index Generum Phanerogamarum".—Buxellis, 1888. Londini. Foro dicto Soho Square 37.
- Flores (Isaac):** "Enfermedades dominantes de los Llanos orientales de Colombia".—Imprenta San José. Villavicencio, 1919.
- Hernández M. (Mauro):** "Nuestras plantas medicinales". Bogotá. El autor.
- Jourdan (A. J. L.), Bailliére (J. B.):** "Dictionnaire des Termes usités dans les Sc. Naturelles".
- Kunth (C. S.):** "Synopsis Plantarum Aequinoctialium Orbis Novi", etc., 1822-1825.
- Mez (Carolus):** "Lauraceae Americanae".—In *Jahrb. Kön. Bot. Garten.* Band V. Berlin, 1889.
- Mulsant (E.) et Verreaux (E.):** "Hist. Nat. des Oiseaux-Mouches".—Lyon. Bureau de la Soc. Linnéenne, 2, Place Sathonay, 1876.
- Nouveau Dictionnaire des Sciences et leurs Applications,** 1924. Librairie Delagrave.—15, Rue Soufflot. Paris.
- Nouveau Jardinier** pour 1888. Aug. Goin. Editeur.—Rue des Ecoles 62. Paris.
- Pérez A. (E.):** "Plantas útiles de Colombia".—Imprenta Nacional, 1936. "Plantas medicinales más usadas en Bogotá".—Imprenta Nacional, 1934. "Frutas de Cundinamarca".—Imprenta Nacional. Bogotá, 1933.
- Pittier (H.):** "Manual de las plantas usuales de Venezuela".—Litografía del Comercio. Caracas, 1926. "Árboles y arbustos del Orden de las Leguminosas".
- Pizzetta (J.):** "Dictionnaire illustré d'Histoire Naturelle". "Les Beaux Livres pour tous".—1, Rue des Italiens. Paris.
- Posada A. (A.):** "Estudios científicos".—Carlos Molina. Editor. Medellín, 1909.
- "Revista del Ministerio de Agricultura".—Bogotá.
- "Revista de Minas y Petróleos".—Bogotá.
- Robledo (E.):** "Lecciones de Botánica".—1940. 3ª edición. Medellín. Imprenta Departamental.
- Sclater (Phil. Lutley) et Salvin (Osberto):** "Nomenclator Avium Neotropicalium".—Londini, 1878. (Sumptibus auctorum).
- Standley (P. C.):** "The Rubiaceae of Colombia".—Field Mus. Nat. Hist. Botanical Series. Vol. VII, N° 1. Chicago.
- Uribe U. (R. P. Lor.):** "Flora de Antioquia".—Medellín. Imprenta Departamental, 1940.
- Vilanova y Piera:** "La Creación.—Hist. Ntral.". Barcelona, 1873. Editores Montaner y Simón. Rambla y Plaza de Cataluña, 18 y 20.
- Vilmorin-Andrieux:** "Les Fleurs de Pleine Terre".—Paris. 4 Rue de la Mégisserie.
- Zin (R. P. Jan., S. S.):** "La salud por medio de las plantas medicinales".—Librería Colombiana. Bogotá.

DATOS PARA LA ACLIMATACION DE LA ARRACACHA EN EUROPA

JUAN DE DIOS CARRASQUILLA

(De la Sociedad de Agricultores de Colombia)

ORIGEN.—El origen de la arracacha, como el de la mayor parte de las plantas cultivadas, no se conoce con toda precisión, pero se atribuye a Colombia. No tengo ningún dato que me permita asegurar que la arracacha exista en el estado silvestre en nuestro territorio, pero su cultivo es muy antiguo y no se sabe que haya sido traída de otra parte. El nombre parece ser indígena, según se colige del siguiente pasaje de Kunth (1) quien, en la descripción del género *conium*, dice: "Conium moschatum—Sacharacacha incolorum— Crescit in frigidis Provincie de los Pastos, prope Teindala, alt. 1.400 hex."

"An-Aracacha, planta ab radicem esculentam valde celebrata, speciei nostræ similis, ut nomen vernaculum indicare videtur!"

En el índice del herbario de la Expedición Botánica formado de orden del Gobierno de Colombia por don José Triana, se hallan los siguientes datos:

- Cohorte cuarta.—Diapétalas. Orden 167. Umbelíferas: 4.530 Arracacha.
1. Moschata. Sacharacacha. Quindío y Pasto. 2.900 m.
 2. Glaucescens. Sacharacacha. Quindío y Túquerres. 3.000 m.
 3. Acuminata. Sacarracacha. Quindío y Pasto. 3.000 m.
 4. Esculenta. Arracacha. Cultivada en todo el país. 2.300. m.
 5. Género determinado. Bogotá, Quindío y Chocó. 2.500 m.

El herbario a que me refiero fue formado por los miembros de la Expedición Botánica, bajo la dirección de don José Celestino Mutis, y las plantas indígenas fueron coleccionadas en el territorio que forma hoy la República de Colombia. El señor A. Dupuis (2) dice: "El nombre de arracacha es el que dan a esta planta los naturales de Colombia, de donde es originaria". Pero el señor De Candolle (3) sólo dice: "Probablemente la planta es indígena de la región donde se cultiva, pero no se encuentran en los autores aserciones positivas a este respecto. Las descripciones que existen son tomadas de plantas cultivadas. Grisebach sí dice que ha visto (talvez en el Herbario de Kew, ejemplares recogidos en la Nueva Granada, en el Perú y en Trinidad, pero sin dar más explicación acerca de su origen espontáneo. Las otras especies del género, en número de doce, crecen en las mismas

(1) Synopsis Plantarum Aequinoctialium Orbis novi. Pág. 97, tom. III.

(2) Encyclopedie pratique de l'Agriculteur. Arracacha.

(3) Origine des plantes cultivées, par Alph. De Candolle. Arracacha o arracacia. Pág. 32.

partes de América, y esto da mucha verosimilitud al origen indicado".

LA PLANTA.—Por su aspecto exterior y la forma de su vegetación aérea, esta umbelífera se asemeja notablemente, hasta el punto casi de confundirse, al apio (*Apium*); pero en la parte subterránea presenta notables diferencias. La arracacha es vivaz en nuestro país: su parte subterránea la forma una cepa o caulex descendente, del cual parten las raíces carnudas que constituyen el principal y el más valioso de sus productos, y yemas (*Turion*) que se emplean, después de la recolección, para la reproducción de la planta.

El caulex, muy parecido al *rhizoma* de los iris, tiene varios anillos de crecimiento, un espesor o diámetro de 8 a 10 cms., provisto de bifurcaciones o ramificaciones, y una longitud de 15 cms. a 30 cms. Esta parte de la planta conocida con el nombre de *cepa* y de *coya*, es otro de los productos comestibles de la arracacha. Se considera de calidad inferior a la *arracacha propiamente dicha*, que consiste en raíces ensanchadas, como zanahorias, y sólo se usa en la alimentación de la gente pobre, y como forraje.

De la extremidad inferior y del contorno de la cepa, parten las raíces carnudas, ovoides o en forma de nabos, que se venden en los mercados con el nombre de *arracachas* y en algunas localidades con el de *apios*. Se diferencian de los tubérculos—denominación que se les ha dado alguna vez—en que no tienen ojos o yemas y no pueden por consiguiente, servir para la reproducción. M. Richard dice: "La présence des yeux ou bourgeons est le caractère qui distingue les vrais tubercules des racines à fibres renflées et tuberiformes, celles des dahlias par exemple, complètement depourvues de bourgeons sur toute leur surface". (4)

La arracacha es, pues, una raíz carnuda, bastante parecida a la zanahoria en su estructura, pero en la forma se asemeja más a los nabos, por ser más redondeada u ovoidea que la zanahoria.

Hay a menudo algunas de estas raíces alargadas y de poco espesor: cuando se presentan en esta forma tienen de 15 a 20 cms. de longitud por 35 a 40 m.m. de diámetro, y es muy frecuente que se hallen dobladas formando un codo o ángulo hacia su parte media. Cuando son alargadas tienen un espesor casi uniforme en toda su longitud; pero la forma más común es la cónica o más bien, forma de trompo o peonza. Sus dimensiones son muy variadas: las hay de 20 cms. de longitud y 10 de diámetro en su parte más ancha, al paso que otras no

(4) Nouveaux éléments de Botanique, par A. Richard. Onzième édition.

pasan de 8 cms. de largo y algo menos de ancho. En general puede decirse que tienen de 8 a 15 cms. de longitud por 6 a 8 cms. en su mayor anchura, que corresponde a la parte por donde se unen a la cepa. De consistencia algo más dura que la zanahoria o sea de un tejido más denso, presenta la arracacha, como sucede con los nabos, una cavidad en el interior cuando adquiere mucho tamaño, y siempre es menos densa en el centro que en la periferia.

Tienen un sabor agradable, ligeramente azucarado, un olor especial, fuerte, que gusta mucho a algunas personas, pero para otras es muy repugnante. Entre los animales de la hacienda—el caballo, el buey, el carnero, el cerdo, etc.—no se nota esta repugnancia al olor; al contrario, parece que les agrada sobremanera y que les excita el apetito, pues desde que lo sienten manifiestan vivos deseos de comer, y todos la comen con gusto y la buscan con avidez. He observado que los animales pueden consumir grandes cantidades de arracacha en su ración diaria de alimentación, sin que se note en ningún caso la menor repugnancia en aceptarla.

Para la importación del ganado extranjero es la arracacha la planta más valiosa, porque en el tránsito de Honda a Bogotá, es el forraje que aceptan con más predilección y el que les restablece más aprisa de la mala condición en que llegan. En los primeros meses, mientras se aclimatan, la arracacha es casi el único forraje que puede satisfacerlos, y lo prefieren a la yerba fresca, al heno y a todos los forrajes. Esta observación basta para asegurar a los agricultores europeos la aceptación que todos sus animales harían de un forraje que, sin haberlo conocido antes, han preferido a todos los demás cuando han llegado a nuestro país.

Del contorno del caulex subterráneo y hacia el tercio superior, parten las yemas que se desenvuelven al exterior, emitiendo hojas alrededor de las que sirvieron para el primer desarrollo de la planta. El caulex forma prolongaciones a manera de ramificaciones que se dirigen hacia la superficie del suelo, y de ellas brotan las yemas. Estas ramificaciones son más delgadas que el caulex principal y de longitud variable, según el punto de donde arrancan; las que parten a flor de tierra casi no tienen ninguna longitud y se desenvuelven inmediatamente en yemas; las que parten más abajo tienen algunas veces hasta 6 cms. de longitud por 15 a 25 m.m. de diámetro.

Cuando se hace la recolección se separan estas yemas provistas de su caulex y se conservan algunos días para hacer con ellas la nueva plantación; pero al colocarlas en la tierra para que se desarrollen, hay que cortar el caulex a que está adherida la yema a unos dos centímetros, porque dicen que si no se tiene esta precaución la planta no dará arracachas ni adquirirá el mismo desarrollo que adquiere cuando se practica esta mutilación. Así mismo se suprimen las hojas que se hayan desarrollado ya al momento de hacer la plantación,

cortándolas a unos cinco o seis centímetros del cuello o nudo vital.

Entre las arracachas cultivadas se distinguen entre nosotros tres variedades principales: la *amarilla*, a lo cual probablemente debe su denominación de *Xanthoriza* (5), que no cuadra bien a las demás; la *blanca*, denominada así porque la raíz es perfectamente blanca como algunos rábanos y nabos, y la *morada* que es también blanca, pero tiene un anillo morado cerca de su inserción en la cepa, o algunas manchas moradas o violetas en la parte más ensanchada.

La *amarilla* es la más común y casi la única cultivada en muchas localidades; es la que da mayores productos, es decir, productos que representan mayor peso, ya por el mayor número de raíces, ya por su tamaño. De todas, es la amarilla la más rústica, la que mejor resiste las inclemencias del tiempo; pero desgraciadamente es también la más tardía, según he sido informado.

La *blanca* es muy solicitada por los conocedores por tener un sabor más agradable, textura más blanda y otras condiciones culinarias; entre los cultivadores es estimada por su precocidad, aunque sufre más que la amarilla cuando las condiciones meteorológicas no son favorables y su producto es siempre inferior en peso al de la otra.

La *morada* parece que tiene las mismas propiedades de la blanca y se asemeja mucho a ella, tanto por sus cualidades como raíz alimenticia cuanto por lo que respecta al cultivo.

Debo advertir que estos últimos datos los doy de referencia: no aseguro que tengan toda la exactitud deseable, pues no he tenido aún medios de cerciorarme por mí mismo de lo que se dice respecto de precocidad, resistencia o rusticidad de las diversas clases de arracacha.

CLIMA.—La arracacha es la planta que marca en los Andes colombianos la zona de temperatura media o de clima templado, llamada también subtropical, cuyos caracteres deseo que sean bien conocidos en Europa, para que se pueda proceder con acierto a los nuevos ensayos de aclimatación que se intenten.

Según los juiciosos preceptos del doctor G. Cantoni (6) "Cuando se quiera aclimatar plantas exóticas, habrá necesidad de tomar mayor número de precauciones, a fin de no colocarlas en condiciones que sean contrarias a las naturales de donde son indígenas. A este respecto, lo mejor es adquirir el conocimiento más completo que sea posible del clima y de todas las circunstancias meteorológicas que reinan en el lugar de donde se ha tomado la simiente de la planta, y además de los cuidados a que está sujeta. Debe recordarse la influencia que ejerce el clima, ya respecto de permitir o no la vegetación de una planta, ya respecto de las

(5) (Xantos) amarillo, en latín. flavus. (Riza) raíz.

(6) Trattato completo Teorico-pratico di Agricoltura—Dot. Gaetano Cantoni.

modificaciones que sufre la calidad de los productos. Debe, ante todo, tenerse en cuenta la temperatura necesaria a cada planta para que cumpla su ciclo de vegetación, y por consiguiente la necesidad de encontrar en dónde se aclimate, la suma de calor necesaria dentro de los límites del período vegetativo, que la libre de mínimas y máximas de temperatura, sobre todas las primeras, que la harían perecer.”

Habiendo llegado a mis manos en estos días la obra publicada en Quito por el R. P. Sodiro, S. J., en la cual describe con tanta propiedad los caracteres de las diversas zonas andinas, he creído oportuno citar aquí algunas de las páginas de esta interesante obra, escrita con más acopio de observaciones que la de A. de Humboldt. Como las obras del Barón de Humboldt son muy conocidas en Europa, conviene que se conozcan las recientes observaciones que contiene la del Padre Sodiro, para que se tenga un criterio más acertado al juzgar de las condiciones de nuestro suelo, pues, como dice el autor: “Atendido el breve espacio que se detuvo A. de Humboldt en Quito, más merece que se admire lo mucho que hizo y descubrió, que el que se le tache de las equivocaciones que no supo evitar. Por lo que hace a los bosques de nuestra Provincia, podemos asegurar que nunca penetró en ellos; así es que en lo que dice, se referiría a la relación de personas mal informadas, y su mayor culpa habrá sido la de prestarles crédito. (7)

“Entre las circunstancias que al parecer tienen mayor influjo sobre la vegetación, pueden considerarse la posición geográfica, el clima y la naturaleza del terreno.

“El primero y acaso el principal efecto de la posición tropical, es que el límite de la nieve permanente, que puede considerarse aproximadamente como el superior de la vegetación, al menos fanerógama, está con ligeras oscilaciones locales a los 4.800 metros, y por consiguiente a la altura de la cumbre del Monte Blanco, en los Alpes, y cerca de 2.000 metros más alto que el límite de la vegetación en los Pirineos. Sobre esta enorme anchura la vegetación puede desplegar una enorme variedad de formas; pero aunque esta variedad sobre una misma área, fuese igual a la de la Europa Central, sin embargo el número total de la nuestra sería casi el doble del de aquella, siendo así que la anchura de nuestra zona vegetativa es casi el doble de la de Europa.

“Otra consecuencia que se deriva de la posición geográfica es la de prestarse a toda clase de vegetación. Para explicar este concepto, nos basta dividir hipotéticamente toda la zona vegetativa en tres zonas parciales, provistas cada una de temperatura y vegetación propias. La inferior, que goza de la temperatura media de 25 a 30°C. fomenta una vegetación vigorosa y colosal, suficientemente caracterizada con el nombre de vegetación tro-

pical; la superior produce la enana sí, pero elegante, que vemos en los Alpes y en la mayor latitud en que puede subsistir la vida vegetal; la intermedia tiene también formas relacionadas con la temperatura y demás condiciones que reinan en sus diversas alturas. De esta suerte, nuestro territorio encierra, en su corto ámbito, las plantas de los climas más calientes y de los más fríos, y mientras en sus vastas llanuras prosperan tan lozanamente las Palmas, las Escitamíneas, las Aroídeas, allá arriba, entre las empinadas rocas y a lo largo de los arroyuelos en que se deslizan lentamente las nieves de los volcanes, crecen las que viven bajo las neveras de los Alpes. En las regiones extratropicales, la alteración de las estaciones es demasiado violenta, para que pueda existir en ellas la delicada cuanto primorosa vegetación de nuestros llanos.

“Estas consideraciones manifiestan solamente cómo se juntan en nuestro territorio las tres grandes masas de vegetación: la de la zona tropical, la de la templada y la de la fría. Mas, examinando las cosas detenidamente, no será difícil convencernos de que las variaciones de las zonas y por consiguiente aún de la vegetación, no se paran en estos términos.

“Puede bastar para esto la observación del Barón de Humboldt, tan oportuna para nuestro objeto como justa en sí misma: de que en las regiones extratropicales la oblicuidad de los rayos solares y la duración desigual de los días aumentan en tan alto grado el calor del aire en las montañas, que muchas veces no puede percibirse diferencia alguna entre el calor de la llanura y el que reina a 1.500 m. de altura; y este es el motivo por el cual muchas plantas crecen al pie de los Alpes y sobre su cumbre. Como han soportado los rigores del frío en el llano durante el invierno, así los sufrirán en los meses de otoño en las montañas. Por eso se ven algunas plantas alpinas de los Pirineos en los valles inferiores; en nada tienen que extrañar allí el calor al cual tienen que estar sujetas por algunos meses en las mayores alturas. No sucede así entre los trópicos, en el vasto espacio de 4.800 metros de extensión vertical, en donde, por la dirección vertical de los rayos solares, la temperatura va aumentando progresivamente de arriba a abajo, los climas se suceden como capas sobrepuestas unas a otras, en cada una de las cuales la temperatura es casi constante, y donde la presión atmosférica, el estado higroscópico del aire y su carga eléctrica siguen leyes inalterables. De semejante orden de cosas resulta que, como cada altura entre los trópicos está sujeta a condiciones particulares, también ofrece producciones que varían según la naturaleza de estas circunstancias; por esto en los Andes se observa, en una faja de 2.000 metros, mayor variedad de formas que en una faja situada de igual modo en los declives de los Pirineos. Según esto, toda la zona vegetativa se puede dividir en muchas zonas parciales, cada una de las

cuales posee su vegetación propia, que difiere de la vegetación de las otras en la proporción que difieren las demás circunstancias.

“En cuanto al clima, tomando en consideración particularmente el calor y la humedad, que, como dice Alfonso de Candolle, son los dos poderosos moderadores de la vegetación, basta decir que el primero varía de tal modo en las dos extremidades de la zona vegetativa, que mientras en la inferior la temperatura media llega en ciertas localidades hasta 30°, en la superior baja hasta permitir la existencia de la nieve permanente. Podráse comprender, según esto, las notables graduaciones que hay entre las diversas zonas y las variaciones a que dan lugar en la vegetación. Por lo que hace a la humedad, fuera de las lluvias periódicas, que le riegan tan copiosamente, posee nuestro país ríos caudalosos que le surcan en todas direcciones y contribuyen a fomentar la vegetación, ya inmediatamente con sus aguas, ya mediatamente en virtud de sus emanaciones acuosas, que sirven para mantener el equilibrio higroscópico de la atmósfera.

“La constancia o poca variabilidad de estas condiciones, contribuye todavía más que las circunstancias indicadas a la multiplicidad, variedad y lozanía de la vegetación. En cuanto al calor, aquí no se conocen más que dos estaciones, el invierno y el verano; pero el sentido de estos nombres es bien diferente del que tienen en los países extratropicales, siendo así que no denotan sino estaciones más o menos lluviosas. La temperatura, lejos de bajar, asciende en el invierno por la mayor densidad de las capas atmosféricas y por la menor intensidad de la evaporación. En verano, los vientos periódicos, más o menos fuertes, según las localidades, pero siempre más que en invierno, hacen bajar la temperatura, así por sí mismos, como por la irradiación nocturna, a la cual dan margen despejando el cielo. Este desequilibrio es, en general, de poca entidad para la vegetación, con excepción de las regiones superiores, en donde las escarchas nocturnas perjudican frecuentemente los sembrados. La duración siempre igual del día y de la noche, debida a la posición geográfica del país, contribuye a la constancia de la temperatura; y el estar la mayor parte del país cubierto de bosques, sirve, al mismo tiempo, a la conservación del equilibrio, tanto termométrico como higroscópico, impidiendo que los rayos solares directos levanten considerablemente el calor de la superficie terrestre durante el día, como también que ésta se enfríe por enérgica evaporación y por irradiación nocturna.

“Todas estas circunstancias, al mismo tiempo que son constantes en cada zona parcial, admiten graduaciones, especialmente la temperatura, entre una y otra zona, dando de esta manera el mayor impulso a la variedad de la vegetación, determinando del modo más decisivo la localización de cada especie dentro de los límites más angostos posibles. Siendo claro que, de las muchas zonas

parciales, habrá siempre alguna que posea un número de circunstancias más proporcionadas a las exigencias fisiológicas de una o más especies que las demás zonas; habrá de resultar que se multiplicarán y desarrollarán en ella, bajo el continuo y poderoso influjo de causas favorables que allí encuentran; de modo que poco a poco predominarán sobre las que, por ser hechas para otras zonas, no pueden multiplicarse ni desarrollarse en ésta con la misma energía, por el constante influjo de causas poco favorables. Así, éstas, o acabarán por ser excluidas del todo, o, lo que comúnmente sucede, formarán un elemento secundario en las zonas próximas a la propia, desapareciendo paulatinamente en las más remotas de ella. En realidad, apenas se podrá citar algún ejemplo de plantas alpinas que se hallen todavía en las regiones inferiores, como sucede con bastante frecuencia en Europa.

“En cuanto a la naturaleza del terreno predominan los suelos silíceos, así en su masa original como en los depósitos aluviales amontonados en las regiones inferiores. La irregularidad grande de la superficie terrestre, merece fijar la atención para comprender las variaciones de la vegetación. Destrozado nuestro país de mil maneras por los más violentos y altos volcanes que quizá ha habido, está aquí recorrido por montes y valles, lomas y quebradas, rocas y peñascos abalanzados en el aire; todo lo cual facilita la multiplicidad de los productos en cada zona particular, y hace que los vegetales propios de zonas frecuentemente muy diversas, se junten en una misma.

“Echando una mirada general sobre toda la zona vegetativa, se advierte desde luego que hay en ella dos partes muy sensiblemente distintas: la inferior, cubierta, hasta el límite medio de 3.300 metros, de selvas muy densas y frondosas; y la superior, que desde ese límite sube hasta la nieve permanente y carece en general de vegetación arbórea. Considerada la parte selvosa, ofrece, aun dentro de sus límites, diferencias bastante marcadas para poderla subdividir en zonas secundarias: la inferior, poblada por una vegetación robusta y vigorosa, no podrá jamás confundirse con la superior, formada principalmente por arbustos enredados con zarzas y bejucos, y mezclada con árboles de tronco enano, vegetación macilenta de forma raquílica. En la intermedia predominan todavía plantas arbóreas, de proporciones tanto más aventajadas cuanto más se acercan a la inferior. Así su afinidad como la distinción de la una y de la otra, se manifiestan más bien en la diversidad de tipos. Según esto, podíamos dividir la zona selvosa: 1° en tropical; 2° sub-tropical, y 3° sub-andina. La andina tiene también dos regiones suficientemente caracterizadas: la inferior resulta de gramas densas y elevadas, con las que se unen también arbustos singenesícos y melastomáceos; la superior es la patria de los Culcicios, de las Drabas, de las Endemas, etc. Estas divisiones difie-

(7) Ojeada general sobre la Vegetación Ecuatoriana, por el R. P. Luis Sodiro, S. J.

ren poco y nada de las que, en confuso y bajo nombres algo diferentes, propuso el señor Humboldt".

La zona tropical subdividida en región tropical de los llanos y región tropical de la falda de las cordilleras, presenta ciertos rasgos característicos que pueden servir de útiles indicaciones para la aclimatación de la arracacha, por lo cual extracto de la misma obra la parte que se refiere a la última de estas dos regiones.

"Al dirigirse de la costa de Guayaquil a la meseta de Quito, se ve el viajero rodeado, por largo tiempo, de altos bosques primitivos que suben con él hasta una elevación bien notable de la cordillera, mitigando con su fresca sombra los molestos ardores de la zona tórrida, proporcionándole aire más suave y puro, y ofreciéndole la agradable sucesión de siempre nuevas impresiones, por el lento cambio de vegetación que se le va presentando, a medida que adelanta en su camino. Diré también que la vegetación de los bosques al pie de la cordillera, situados casi en el límite entre la vegetación precedente y 400 metros sobre el mar, así como es la más lozana y soberbia, es también la más agradable e interesante por su variedad. Allí como en su legítimo asiento, concurren así las plantas de las regiones más calientes como las que los caudalosos ríos transportan, en su corriente, desde las regiones superiores. Los bosques colosales de esta región rivalizan con los de la precedente en las proporciones, hermosura y variedades de sus productos. En efecto, las circunstancias o las condiciones de estas regiones no podrían estar mejor combinadas, para hacerlas más apropiadas y favorables a la vegetación. Aquí el calor rivaliza con la humedad, y así el uno como la otra, además de los poderosos influjos directos que ejercen sobre la vegetación, la favorecen y fomentan y casi la impulsan hasta el exceso indirectamente, promoviendo, con suma energía y constancia, la descomposición de los restos vegetales que cada individuo devuelve, como justo tributo, al suelo que le dio ser y le sustenta. A su vez éste nada avaro, lo convierte todo en más abundante sustento, así de los muchos que va creando incesantemente, como de los que recibió. Nada es aquí inútil, nada se pierde. Los restos de los seres extinguidos pasan a formar parte de los presentes, y aunque esto tiene lugar en todas partes, aquí es en donde se verifica con mayor actividad y constancia, bajo el energético e incesante influjo del calor y de la humedad constantemente uniformes. Al mismo tiempo que dichas circunstancias activan directa o indirectamente la vida de los individuos existentes, favorecen también la producción y el desarrollo de los nuevos. En esta región la sequía del verano y el rigor del invierno se equilibran tan oportunamente, que no parece posible conciliación más favorable. De este constante equilibrio se sigue que, en muchísimas especies, jamás se suspende ni la vegetación ni la reproducción: en la mayor parte vemos hojas siempre verdes, flores siempre abiertas, frutos siempre

maduros, y de aquí proviene que el suelo esté siempre sembrado y siempre en acto de germinar, y que innumerables generaciones se hallen mezcladas la una con la otra, sin que la multiplicación de los individuos tenga otro límite que el del espacio indispensable para cada uno, así del suelo en que fijarse, como de la atmósfera, para la conveniente cantidad de luz y el necesario cambio de aire; y como estas condiciones, en igualdad de circunstancias, se verifican mejor en los declives que en los valles, en ellos la vegetación es aún más abundante y más activa.

"Lo expuesto sobre la región tropical puede aplicarse, dentro de ciertos límites, a toda la región selvosa, puesto que la analogía de sus condiciones con las de las demás, lleva necesariamente consigo la de la vegetación. La intensidad del calor y la presión atmosférica, que dependen inmediata y necesariamente de la elevación local sobre el nivel del mar, y aún en parte, la humedad, son las solas condiciones que sufren una variación general en toda la extensión de cada zona. Pero si se toma en cuenta cuán lenta es esta variación y, por otro lado, que en general es bastante considerable la capacidad que tienen las plantas para conformarse a la diversidad de las condiciones locales, se comprenderá fácilmente que el cambio de vegetación es muy lento y casi insensible. Hasta la considerable altura de 2.800 metros, dado que no inter vengan circunstancias particulares desfavorables, la masa vegetativa principal resulta siempre de plantas arbóreas de mayores o menores proporciones, pero que, en lo esencial, no difieren mucho de las de la región precedente.

"De este tan lento y casi insensible cambio de vegetación, se sigue que es muy difícil, y aun realmente imposible, trazar un límite natural bien marcado entre esta zona y la anterior. Se añade la circunstancia de que en toda la extensión de nuestra zona vegetativa, no se ofrece ninguna categoría preponderante de plantas de aspecto particular, cuya oposición con las demás pueda caracterizar una zona parcial, como lo hacen en algunos parajes de Europa las coníferas o acerosas en oposición a las frondosas, que imprimen a la región en que viven un aspecto muy distinto, original. Nuestros helechos arbóreos y nuestras quinas, que se toman como distintivos de la zona templada, nunca llegan a predominar sobre los demás elementos de nuestros bosques, como lo hacen las coníferas. Para averiguar los límites de su procedencia son necesarias exploraciones locales; la perspectiva nada nos manifiesta de ellos; bien pudieran faltar aún del todo, sin que por ello nuestros bosques cambiaran de aspecto. Son, en verdad, los helechos y las quinas termómetros naturales muy buenos, pero cuya escala, al menos en localidades particulares, no está todavía muy determinada y fija, y, por consiguiente, pueden dar margen a resultados muy erróneos, por lo cual nos resolvemos a dar a esta región más bien el

nombre de *zona templada* o *sub-tropical*, refiriéndonos a su temperamento mediano y a la afinidad de su vegetación con la de la *tropical*, que a denominarla por algún grupo vegetal particular, que, aunque importante en sí mismo, con todo no sobrepasa tanto en el conjunto o totalidad de la vegetación, para poder caracterizarla sensiblemente. El primero nos parece un método natural; el segundo, aunque por ventura más cómodo, es siempre artificial.

"La zona sub-andina no presenta el mismo interés que las anteriores, ya sea con respecto a la riqueza y variedad, ya se considere el aspecto fisiológico de su vegetación. Esta carece, además, de las proporciones aventajadas lozanas que se admiran en las anteriores, y de las formas elegantes que se presentan en la superior. Su aspecto complejo es monótono, innoble y triste. Es, por decirlo así, una zona de transición de la tropical a la alpina, y como tal participa, o más bien resulta, de lo menos interesante y halagüeño, así de la una como de la otra. Este estado proviene de un doble orden de causas: las naturales y las que llamaremos accidentales o arbitrarias. Pertenecen a las primeras su considerable altura, ya que asignándole como límite inferior la elevación de la altiplanicie que se extiende entre Riobamba y Quito, ésta sería de 2.000 m.; elevación que excede al límite inferior de las nieves permanentes en la cadena de los Alpes. En consecuencia de esto, la temperatura media es de 14° poco más; demasiado débil para alimentar en las presentes circunstancias una vegetación más vigorosa. Además, por haber sido ésta, como lo es al presente, la zona más habitada, se la despojó poco a poco de la vegetación arbórea que antes poseía, se la redujo a campiñas y dehesas".

Adoptando, pues, por las poderosas razones que expone el Padre Sodiro, la denominación de "zona templada", para la patria de la arracacha, y para dar aún más medios de apreciar las conveniencias climatológicas que deben buscarse en su aclimatación, acompaño los siguientes datos meteorológicos de una de las regiones más favorables para su producción.

A unos 4 miriámetros al sur de Bogotá, en el corazón mismo de la rama oriental de nuestros Andes, se extiende entre los contrafuertes de los cerros que forman la Sabana de Bogotá, una especie de meseta —el llano de Fusagasugá— formada por el depósito de un gran cauchal terminal de los antiguos glaciares que ocuparon las crestas de las montañas. Se encuentra a 1.772 m. sobre el nivel del mar, según los datos oficiales, y a 1.727, según las medidas barométricas practicadas en 1868 por el doctor W. Reiss. Está dominada al oriente y al norte por cerros elevados y hacia el sur y occidente va a morir en declives más o menos abruptos a las márgenes del río Magdalena, al cual tributa sus aguas toda la meseta.

La vegetación presenta marcadamente los caracteres de la zona templada: es arbórea, vigorosa, no interrumpida. La arracacha se cultiva allí en todos los puntos comprendidos en la zona templada; es de excelente calidad y da productos considerables. En una corta temporada que pasé en aquella localidad tuve ocasión de hacer algunas observaciones meteorológicas que aunque insuficientes por el corto período que comprenden y por la falta de instrumentos completos, servirán al menos para apreciar la forma general de las oscilaciones de temperatura, y en parte el estado higrométrico.

Un termómetro centígrado, puesto a la sombra y observado a las 6 y 9 a. m., a las 3 y 6 p. m., dio las siguientes cifras:

1883 DICIEMBRE DIAS	HORAS A. M.		HORAS P. M.		TERMINO MEDIO DE LAS CUATRO OBSERVACIONES
	6	9	3	6	
15	16°	18°,2	19°	18,8	18°
16	17	17,4	20,4	18	18,20
17	15,8	17,2	21,4	17	17,85
18	14,8	18,6	21	19	18,35
19	14,4	18,4	20	17	17,45
20	14,8	20	19,4	17,6	17,95
21	14,4	18,8	21,8	18,6	18,40
22	15	19,4	22	17,4	18,41
23	14	16,4	20,6	16,4	16,85
24	14	15,6	18,8	16,4	16,20
25	14,4	15,4	19	15,6	16,10
26	13,8	14,6	17,6	14,8	15,20
27	12,4	15	20,4	16	15,95
28	15	16,6	19,8	16	16,85
29	14		18	17	16,33
30	13,8	16,4	18,8	15	16
31	13	17,4	19,6	17	16,75
T. med.	14°62	17°34	19°95	17°08	17°17

Término medio del mes 17°29

1884 ENERO DIAS	HORAS A. M.		HORAS P. M.		TERMINO MEDIO DE LAS CUATRO OBSERVACIONES
	6	9	2	6	
7		18	18	15	17°
8	14	17,80	21	17	17,45
9	14	17,60	21	18,6	17,80
10	15	17	21,80	18	17,95
11	14,4	18,2	16,4	17	16,50
12	15	18,6	18,2	17	17,20
13	14,4	18,2	20	18	17,65
14	14,2	18,4	20	18,6	17,80
T. med.	14°42	17°97	19°55	17°40	17°33

Término medio 17°42

Las observaciones meteorológicas practicadas en el mes de enero de 1884, corroboran las de diciembre de 1883, y como en estas zonas las diferencias de temperatura de unos meses a otros no varían sensiblemente, puede ser suficiente la determinación de un mes para juzgar de la temperatura anual.

Tomada la temperatura media anual por el método de M. Boussingault (8), enterrado el termómetro a poca profundidad y con las precauciones que él recomienda, me dio, en repetidas veces, 17° con una fracción variable entre 20 y 40 centésimos. Puede, pues, establecerse definitivamente en 17°25 la temperatura de Fusagasugá. En el Diccionario Geográfico se le asignan 20° y en las observaciones del doctor Reiss, 19°2.

La cantidad de lluvia no ha sido determinada por un número suficiente de observaciones en todas partes; sólo se conoce las de algunas, pero es

en general mayor que la de Europa. Entre 800 y 1.200 milímetros oscila la cantidad anual de lluvia en los lugares en donde se cultiva la arracacha; su distribución anual es bastante variable según las localidades, pero en general se aproxima a la de la Sabana de Bogotá, y puede ésta servir para juzgar de las demás. (9)

Del estado higrométrico sólo puedo presentar unos pocos datos obtenidos en Fusagasugá en los meses de diciembre de 1883 y enero de 1884, que resumo en el cuadro siguiente:

OBSERVACIONES TOMADAS DEL PSICROMETRO. GRADOS DE FAHR.

1883 DIC. DIAS	HORAS a. m.				HORAS p. m.				DIFERENCIA ó T - t			
	6		9		3		6		6	9	3	6
	T	t	T	t	T	t	T	t				
15	61	60	66	63	68	64	65	62	1	3	4	3
16	61	60	65	61	70	63	63	60	1	4	7	3
17	60	58	65	61	72	65	66	64	2	4	7	2
18	58	57	67	61	70	65	65	63	1	6	5	2
19	58	56	65	59	69	66	63	60	2	6	3	3
20	59	57	70	64	68	64	64	62	2	6	4	2
21	58	56	67	62	72	65	66	64	2	5	7	2
22	60	58	68	62	72	66	66	65	2	6	6	1
23	61	60	65	63	73	67	65	63	1	2	6	2
24	63	62	64	63	69	67	65	64	1	1	2	1
25	62	58	64	59	70	66	63	62	4	5	4	1
26	60	58	62	59	68	63	62	59	2	3	5	3
27	57	55	63	59	72	67	64	62	2	4	5	2
28	63	61	66	63	72	68	64	61	2	3	4	3
29	60	58			68	61	65	62	2		7	3
30	60	58	66	60	70	66	63	61	2	6	4	2
31	59	57	68	64	72	67	66	65	2	4	5	1
	60	58,11	64,12	59,50	70,30	65,88	64,41	62,3	1,82	4,26	5	2,11
1884 ENERO DIAS												
1º	60	58	65	62	72	67	64	63	2	3	5	1
2	59	58	65	63	64	63	61	59	1	2	1	2
3	60	59	63	61	63	62	60	59	1	2	1	1
4	60	58	62	60	69	67	63	59	2	2	2	4
5	57	56	62	61	69	68	67	65	1	1	1	2
6	61	60	67	64	69	65	64	63	1	3	4	1
7	59	58	63	61	70	68	59	58	1	2	2	1
8	57	55					63	61	2			2
9			63	60	70	65	66	64		3	5	2
10	61	59	65	62	69	65	65	60	2	3	4	5
11	63	60	65	62	69	63	64	62	3	3	6	2
12	63	57	65	60	71	66	63	60	6	5	5	3
13	62	60	66	65	70	66	61	59	2	11	4	2
14	58	57	66	62	71	70	68	65	1	4	1	3
15	62	58	64	61	71	67	69	66	4	3	4	3
	60,14	58,07	64,28	61,71	68,57	65,85	63,13	60,2	1,93	3,50	4,19	2,18
M. arit.	60,57	58,09	64,20	60,60	69,43	65,86	63,77	61,25	1,98	3,60	3,57	2,52

(8) Viajes científicos a los Andes Ecuatoriales, por M. Boussingault. París, 1849. Lasserre, editor. Pág. 183.

(9) Véase el Informe sobre la enfermedad de las papas. "El Agricultor", serie 5ª, págs. 293, 369 y 389.

El estado higrométrico pasa siempre de 80 por 100 y llega a 90 por 100, es decir, que reina una humedad atmosférica constante, la cual con una temperatura de 17° a 18° y la abundancia de las lluvias, sirve para explicar la causa de esa vegetación vigorosa y permanente que tanto agrado causa a quien visita los climas templados de nuestros Andes.

CULTIVO.—A la arracacha se da el mismo cultivo que a la papa así: remover el suelo, sembrar las yemas desprendidas de la cepa cosechada, después de cortarles las partes que se hayan desarrollado al aire y las que las une a la cepa, para que no quede en la semilla sino la yema en vía de desarrollo; desyerbar cuando la planta ha adquirido suficiente desarrollo, esto es, cuando sus hojas tienen de 30 a 40 cms. de altura; aporcar algunas veces; tales son los cuidados que se dan a la planta desde que se siembra hasta que llega el momento de la recolección.

En un informe presentado por el señor E. Fortoul al señor Jefe del Departamento de Agricultura, sobre el cultivo de la arracacha, dice: "Después de arado el terreno, preparando antes la semilla para sembrarla, de modo que sólo tenga cada cepa media pulgada abajo del tallo, la distancia en cuadro de cada mata es de tres cuartos de vara, y la siembra es mejor en el verano. Al desyerbar la arracacha se le quitan todas las ramas secas y amarillas, y no se le pone tierra alguna al lado de la planta. Cultivada así, puede estar en sazón para comer de los cinco a los seis meses. Estos son los datos que he podido adquirir en este distrito (Gachetá), de los cultivadores de arracacha." (10)

En este informe se recomienda que no se ponga tierra al lado de la planta; pero casi todos los cultivadores están acordes en reconocer la ventaja y en muchos casos la necesidad de aporcar, y no prescinden nunca de esta operación. Para aporcar se cava la tierra alrededor de la planta y se forma con ella un montículo, tomando en la mano izquierda todas las hojas reunidas, retorciéndolas ligeramente para mantenerlas más unidas y echando con un azadón la tierra cavada a todo el alrededor hasta formar un montículo de unos 20 a 25 cms. de altura. Otras veces se hace la operación formando caballos, como en el cultivo de las papas, de modo que se cava la tierra sólo entre las líneas de plantas formando surcos.

Casi siempre se cultiva la arracacha con el maíz o con alguna otra planta, y se colocan las líneas de arracacha entre las del maíz o intercaladas o alternando en la línea. En todo caso es una planta que exige escardas, como el maíz, la papa, etc., que conserve el suelo blando y privado de malas yerbas.

La recolección se hace con azadón, cavando el suelo en contorno y arrancando toda la planta, pues a la cepa están adheridas todas las partes

—yemas, raíces— las cuales se separan desprendiéndolas con la mano. Se recogen las raíces carnosas y las cepas, y se dejan en el campo las yemas para sembrarlas unos pocos días después. Entre la época de la recolección y la de la siembra no hay, pues, casi ningún intervalo, y estas operaciones se suceden una a otra inmediatamente, porque las yemas no se pueden conservar por mucho tiempo. Al momento de proceder a la plantación se cortan las yemas por las dos extremidades, dejándoles en la parte que adhiere a la cepa solamente unos 2 cms., y los retoños se cortan a 6 cms. de distancia del cuello; se entierran dejándolos al haz de la tierra y se escarda todo el suelo para que no queden yerbas y para conservar el ablandamiento del suelo.

Como la arracacha no puede conservarse, hay que consumirla a medida que se va cosechando, y como se consume fresca todo el año, se deduce que no tiene, propiamente hablando, época determinada para la siembra y la recolección, pero se procura hacer ambas operaciones cuando no haya muchas lluvias, es decir, en las estaciones que llamamos de verano. En los mercados hay siempre arracachas frescas, en todas las épocas del año, porque la recolección puede hacerse o dejar de hacerse, según la necesidad, dentro de ciertos límites. Cuando la arracacha está en sazón, lo que se conoce por la amarillez de las hojas y sobre todo por haber cumplido el tiempo de su vegetación, se puede ir tomando de la cosecha la parte que se necesite y dejar el resto en pie, sin riesgo de que sufra alguna alteración. En el mismo orden en que se procede a la recolección se va haciendo la plantación, y la cosecha siguiente ya ofrecerá la ventaja de poderse sacar del suelo sucesivamente durante todo el año. Para un cultivo de esta naturaleza es claro que se requiere un clima como el que he descrito, donde la vegetación no sufra ninguna interrupción, donde las lluvias sean abundosas todo el año y el estado higrométrico ofrezca con el calor constante, la posibilidad de sembrar en todo tiempo. No puede hacerse de otra manera porque las yemas se alteran, después de poco tiempo, y hay que sembrarlas a los 8 o 15 días después de verificada la cosecha. Este inconveniente se obviaría haciendo la siembra con simientes, pero casi nunca aparecen las flores en las plantaciones de arracachas, y como no se acostumbra reproducirlas por simientes, no sé qué resultado daría la siembra practicada por este medio.

SUELO.—La arracacha puede vegetar en toda clase de suelos, pero prefiere los arenosos o los arcillosos y los húmicos a todos. En los arenosos que tengan la suficiente proporción de arcilla o sílico-arcillosos, vegeta bien; en los arcillosos compactos, impermeables, no produce raíces ensanchadas ni extiende bien su follaje; las hojas se ponen amarillas, se marchitan, y mueren al fin. En los suelos ricos en humus, en los desmontes, en todos aquellos en que el suelo sea profundo, poroso y

(10) "El Agricultor", serie 2ª, pág. 359.

permeable, adquiere esta planta su mayor desarrollo y da productos más abundantes. La condición más esencial respecto del suelo es la profundidad, respecto de la preparación el mayor ablandamiento que sea posible, y respecto de la riqueza del suelo, parece que la materia carbonosa y azoada, proveniente de los mismos despojos vegetales, es la que conviene más como abono. He visto practicar un cultivo que da rendimientos extraordinarios, cavando un hoyo de 40 a 50 cms. de profundidad y otro tanto de anchura, extrayendo la tierra y reemplazándola por basuras, yerbas, detritus vegetales de todas clases, y en la superficie una capa de la tierra extraída del hoyo en la cual se coloca la yema.

La distancia a que se siembra la arracacha varía entre 60 y 80 cms.; cuando se siembra en líneas se da a la calle una separación de 80 cms., y las plantas se unen un poco más en las líneas; se colocan a 40 o 50 cms. de distancia. Como la costumbre más general es cultivar la arracacha con maíz, habas, papas, etc., casi siempre resulta sembrada a mayor distancia que la indicada; pero por la extensión que ocupa cada planta creo que puede adoptarse una separación de 50 cms. en todos sentidos sin riesgo de que le falte espacio ni en el suelo ni en el aire para adquirir el mayor grado de desarrollo de que es susceptible.

CICLO VEGETATIVO.—Uno de los puntos más importantes de resolver en el cultivo de la arracacha, es el ciclo de su vegetación, por la influencia que ejerce en la posibilidad de aclimatarla en las zonas templadas del globo, donde la vegetación no es permanente. El dato más positivo que se tiene a este respecto es el siguiente:

La comisión encargada del arreglo de la Exposición Agrícola que tuvo lugar en Bogotá el año de 1880, teniendo en cuenta las ventajas que resultarían de la aclimatación en Europa de nuestra preciosa planta, llamó la atención de los cultivadores hacia ella, ofreciendo premios a los expositores que presentaran variedades precoces. "Se ofreció un premio de \$ 300 al que presentara muestras de una variedad de arracacha que sólo dure en la tierra seis meses o menos, y se ofreció ayudar al expositor o expositores de este artículo a presentarlo en los países europeos, en donde hay ofrecidos grandes premios al que logre aclimatar allí esta raíz alimenticia". (11)

Creo que puedo adoptar como término medio de la duración de vegetación de todas las arracachas, 10 meses en climas cuya temperatura esté comprendida entre 15° y 20°.

El maíz se cosecha antes que la arracacha en climas cuya temperatura está comprendida en los límites que acabo de señalar. Cuando se hace la recolección del maíz, la arracacha está aún en plena vegetación y se cosecha más tarde. Pero el maíz se

(11) Memoria del Secretario de Fomento de los Estados Unidos de Colombia. Parte 3ª Informe del Comisario Nacional de Agricultura, Bogotá, 1881.

adapta a todas las temperaturas, se puede cultivar en todos los climas tropicales, desde el nivel del mar, con temperaturas de 27° a 28° hasta alturas de 3.000 m. con temperaturas de 10° a 12°, mientras que la arracacha no sufre temperaturas que pasen de 22°, así como la papa no las sufre cuando pasan de 18° a 20°. Se ha dicho, generalizando quizá demasiado el principio, que siendo el calor uno de los factores de vegetación, aumentando éste disminuirá el tiempo en la misma proporción para que el producto permanezca constante. Este principio puede ser verdadero hasta cierto punto y respecto de algunas plantas, pero no lo es en absoluto ni respecto de todas las plantas. El maíz llega a completa madurez en la zona tropical comprendida entre 28° y 25°, a los 120 días; en la subtropical de 20° en término medio, la cosecha se hace a los 180 días; en la subandina o fría, con temperatura de 15° en término medio, se hace esperar la recolección hasta 350 días más o menos, según las variedades.

Si llevados de la idea de generalizar, fuéramos a aplicar estos principios a la papa o a la arracacha, no obtendríamos los mismos resultados, porque estas plantas tienen marcados sus límites de cultivo por las otras leyes, que no obedecen exclusivamente a los dos factores: calor y tiempo. Por otra parte, las condiciones vegetativas no se someten a una suma de calor que guarde estricta relación con el tiempo que dure la planta en el suelo; en el maíz mismo se observa que a medida que se cultiva en climas más fríos, requiere mayor número de grados de calor para llegar a su madurez; en climas de 15°, requiere por lo menos diez meses y sólo necesita de tres a cuatro meses, con una temperatura de 27°. Esto proviene de que no son la temperatura media de un lugar y el tiempo que emplea la planta en recorrer sus diversas fases vegetativas, los únicos factores de producción vegetal; la luz, la humedad, la cantidad de agua de lluvia y su distribución y probablemente la electricidad, tienen su parte de influjo en la vegetación. Partes de que no se puede prescindir sin incurrir en errores funestos para la práctica. Tratando de la papa (12) dije: "El límite inferior del cultivo lo señala la arracacha; donde ésta adquiere su mayor desarrollo, donde su ciclo vegetativo se cumple en un período más corto y sus productos son mayores y más abundantes, allí es donde la papa termina. Esto no quita el que ambas plantas vegeten en un mismo lugar, como sucede en la Sabana; pero entonces la arracacha tarda mucho tiempo en dar su producto, y éste es más escaso; así como la papa empieza a darse mal y a escasear el suyo en la zona de la arracacha. A 18° creo poder fijar el límite de la zona propia para el cultivo de las papas, y a la altura de 2.000 m. sobre el nivel del mar entre los trópicos."

No basta, pues, determinar la cantidad total de calor que recibe una planta durante su vegetación

(12) "El Agricultor", serie 5ª, pág. 397, Informe, etc. Serie 6ª

para señalarle el tiempo ni el lugar en que pueda cultivarse. La papa no da tubérculos entre los trópicos cuando la temperatura pasa de 20°; la arracacha no forma raíces carnudas cuando la temperatura media del lugar pasa de 22°.

Pudiera creerse que necesitando la arracacha, en un clima de 18°, de 8 a 10 meses para dar raíces de sazón, en uno cuya temperatura fuera de 28°, bastarían cinco meses; pero no es así, porque desde que la temperatura pasa de 22° la planta empieza a marchitarse y al fin perece sin dar ningún producto, exactamente como le sucede a la papa cuando pasa del límite de su zona de vegetación. El mismo fenómeno, considerado inversamente, se cumple respecto de las plantas de la zona vegetativa tropical; la yuca se da desde el nivel del mar, con temperaturas de 28° hasta llegar al límite de la arracacha, pudiendo cultivarse ambas en el mismo lugar, como lo he visto en Fusagasugá; pero pasando de ahí ya no se puede cultivar la yuca, y aún en la zona de la arracacha, el producto de la yuca es de mala calidad y escasea a medida que decrece la temperatura. Lo mismo pudiera decirse del plátano (banano), de la caña de azúcar, del café, etc.

A pesar de esto, las plantas, aunque de más difícil aclimatación que los animales, son susceptibles de plegarse a las condiciones del medio ambiente, de adaptarse a nuevas circunstancias fuera del lugar de su origen, lentamente y mediante los asiduos e inteligentes cuidados que les prodigue el cultivador. Lo que he querido que se note es que, entre los trópicos, cada planta tiene su zona de vegetación propia, formada por el concurso de sus diversas condiciones, entre las cuales las principales son la temperatura y la humedad; que las plantas de una zona no pueden de repente y sin transiciones graduadas acomodarse a las condiciones de otra zona; que el número de grados de calor que requiere una planta para cumplir su ciclo vegetativo no es absoluto, como se había creído, ni es suficiente que en una localidad se pueda obtener una suma dada de temperatura en cierto número de días, para que sea posible con tal dato aclimatar una planta.

PRODUCTO.—Las hojas suministran al tiempo de la cosecha un forraje apetitoso; se siegan poco antes de arrancar las cepas, o bien después de arrancadas éstas y se dan inmediatamente al ganado. Las hojas de cada planta dan, en término medio, un kilogramo de forraje verde, de buena calidad. En la planta que he pesado para dar este informe, el peso fue de 1 kilo, 35, sin ser una planta de las más vigorosas; estimando en 1 kilogramo el peso del forraje fresco de cada planta, creo estimarlo más bien en menos que en más de lo que realmente es. La cepa da un producto de calidad inferior al de la raíz, pero bastante bueno como forraje; la cepa de una planta pesa, en término medio, 1 kilo 500, sin contar las yemas que tiene adheridas y que se emplean para la reproducción. Cada yema pesa de 40

a 50 gramos, después de cortadas las hojas, y cada cepa tiene diez yemas próximamente. El peso de la cepa con yemas me ha dado 2.380 kilogramos.

El producto más valioso —las raíces carnudas o arracachas— alcanza, en término medio, a un kilogramo; en la planta que me ha servido para dar este informe, el peso fue de 0k872 solamente, pero esta planta no puede estimarse como el término medio por no estar bien desarrollada. Pesadas aisladamente algunas arracachas que no son las más grandes, me han dado: una de 0,12 cms. de largo por 0,04 cms. de anchura en la base, recién arrancada: 95 gramos; otra, un poco más delgada, pesó 90 gramos. El número de raíces ensanchadas es de 10 a 20, sin contar las que existen delgadas, que aún no han adquirido el ensanchamiento, y las que parten de las ensanchadas particularmente de su extremidad. Suponiendo que sólo diéramos cada planta diez arracachas, y cada una pesara 50 gramos, rendimiento mínimo, se obtendría un producto de 500 gramos; pero, en general, llega a ser doble o triple; en término medio, 1 kilogramo. Produce, pues, cada planta:

	Kilogramos
En hojas	1
En cepa	1,500
En raíces	1
En yemas	0,500
Total	4 Klbs.

Pudiendo desarrollarse perfectamente bien cuatro plantas en cada metro cuadrado de superficie, o 40.000 plantas por hectárea, darían por lo menos, estimando solamente en dos kilogramos el producto de cada planta, 80.000 kilogramos por hectárea y podría llegar a 160.000 kilogramos, de un alimento sano, nutritivo y que no necesita, para que lo consuman los animales, de cocción ni de otra preparación, sino picarlo en rebanadas; a lo cual se agrega que todos los animales de la hacienda manifiestan una marcada predilección por este forraje, del cual pudiera decirse lo que los antiguos decían del trébol:

"Noscunt animalia sibi salutaria quosdam."

Como planta forrajera me parece que no tiene rival la arracacha, en donde pueda cultivarse en las ventajosas condiciones que nos brinda nuestra privilegiada zona templada. Comparada con las papas, tiene la ventaja de no necesitar la cocción que es indispensable a éstas para servir de alimento; la de ser consumida con más gusto por los animales; la de dar mayor cantidad de substancia alibles y mayor rendimiento en las cosechas. La hectárea de papas, después de la invasión de la enfermedad, no pasa casi nunca de 7.500 kilogramos, y de este producto hay que deducir la cantidad que se necesita para semilla (13); mientras que la arracacha, fuera de la semilla, da 80.000 kilo-

(13) La hectárea de papas se siembra con 12 cargas de 10 arrobas o 1.500 kilogramos. Produce el cinco, es decir, cinco veces 1.500 kilogramos: 7.500 kilogramos.

gramos, y puede dar mucho más. La enfermedad de las papas hace muy precario el cultivo de sus tubérculos; la arracacha hasta ahora no ha sufrido ninguna enfermedad que haga disminuir su producto, y el cultivador no está expuesto a sufrir pérdidas de consideración. Los gastos del cultivo de una y los de la otra no varían en nada; el suelo exige la misma preparación antes de la siembra, las mismas operaciones de escardar, binar y aporcar durante la vegetación; la recolección puede hacerse tan económicamente con la una como con la otra; la resistencia a las influencias desfavorables —sequías prolongadas, lluvias excesivas, escarchas, heladas, etc.— es mayor en la arracacha que en la papa. La única desventaja de la arracacha consiste en la mayor duración de su período vegetativo; la papa, según sus variedades, dura en el suelo de cinco a seis meses; la arracacha necesita casi un año, de donde resulta que en un mismo campo es posible obtener dos cosechas de papas al año, pero no se puede aspirar a más de una de arracacha ni en las mejores condiciones. La papa tiene la ventaja de poderse guardar durante un semestre, en tanto que la arracacha, a lo menos en el estado que se cosecha, no puede durar ni un mes; pero se presta, mejor que la papa, a un cultivo permanente, establecido de tal modo que cada mes se puede obtener la cantidad de forraje necesaria para el consumo. Esta ventaja la tenían las variedades de papa *criolla* antes de la enfermedad, pero hoy que su cultivo está sujeto a tantas contingencias, ya la han perdido.

Los nabos, remolachas, zanahorias y demás plantas de raíces forrajeras, no dan entre nosotros productos comparables a los de la arracacha ni en cantidad ni en calidad. Son todas plantas más exigentes de fertilidad en el suelo, de condiciones meteorológicas que no sufran cambios repentinos; son más difíciles de guardar y de transportar, y, además, poco apetecidas de los animales. De esto resulta que se obtiene con mayores riesgos, a un precio infinitamente más elevado, y de tan mala calidad, que los animales rehusan aceptarla en su alimentación.

El precio de producción de la arracacha es menor que el de los otros productos alimenticios análogos, por ser poco exigente y muy rústica; el precio de venta se conserva en los mercados siempre más bajo que el de las raíces y tubérculos. Cuando las papas se venden a \$ 4.00 los 100 kilogramos, la arracacha, tomando en conjunto la raíz y la cepa, no se vende a más de \$ 2.00; la cepa vale en los mercados a \$ 1.00 los 100 kilogramos, y la raíz a \$ 3.00 cuando más.

En la alimentación humana la arracacha no tiene tanta importancia como en la de los animales; el sabor y el olor de la arracacha repugnan mucho a algunas personas; la cepa es un alimento insípido, desagradable, probablemente poco nutritivo y que sólo la necesidad puede hacer aceptar a la gente pobre. Pero no carece de importancia si se con-

sidera el papel que ha venido desempeñando como sucedánea de las papas desde el año de 1865, en que apareció la enfermedad y trajo como consecuencia una carestía tan exorbitante de este alimento, que obligó a los pobres a privarse de él. Desde entonces la arracacha ha venido prestando inmensos servicios a la clase desvalida, sirviéndole de alimento y moderando a la vez el alto precio que sin ella habría seguido obteniendo la papa en los mercados. Desde entonces también ha venido extendiéndose el cultivo de la arracacha y subiendo su precio, pues cuando las papas tienen un valor superior a los recursos de los pobres, la arracacha adquiere con la mayor demanda que engendra la carestía de aquéllas, mayor valor y aumenta su consumo; los cultivadores, encontrando una realización más fácil, más pronta y más provechosa, aumentan la extensión de sus cultivos.

Hoy se presenta la arracacha en los mercados en competencia con la papa, y su cultivo se ha extendido considerablemente, aunque no tanto como sería de desearse, teniendo en cuenta la gran cantidad de su producto, la facilidad con que se cultiva, los pocos riesgos que tiene de mal éxito y los servicios que está llamada a prestar, tanto como sucedánea de las papas en la alimentación humana, cuanto por su importancia no disputada por ninguna otra planta, como forraje sano, nutritivo, barato y agradable.

En la composición de las papas entra el agua en la proporción de 75 por 100, y en la arracacha la proporción de agua es de 65 a 70 nada más.

Las preparaciones culinarias de que es susceptible la arracacha no ceden en nada a las de la papa; de su valor nutritivo no puedo decir nada por no conocer ningún análisis, pero juzgo, por lo que he observado en los animales que consumen arracacha, que es más nutritiva que las papas.

ACLIMATACION.—Poco me queda que decir respecto de la aclimatación, puesto que todo lo antecedido tiende a establecer los datos para resolver el problema de la aclimatación en Europa de esta importante planta. Falta sólo resumir el trabajo precedente y establecer las consecuencias que emanan de él, como de sus verdaderas premisas.

La arracacha se produce en la zona de temperatura templada comprendida entre altura de 1.500 y 2.500 metros, y con temperaturas de 20° a 15°. A. de Humboldt estima la temperatura media de los Andes entre 20° y 18° centígrados, para las alturas de 5.400 a 7.200 pies; pero Caldas, que pudo hacer sus observaciones más detenidamente, la estima en 15° y 14° para alturas comprendidas entre 5.000 y 8.300 pies. La condición esencial, desde luego, es que se puedan dar a esta planta una temperatura uniforme durante todo el tiempo de la vegetación, que esté comprendida entre 15° y 20°. ¿Cómo hacer en las zonas templadas para lograr esta condición? Sin recurrir a medios artificiales es imposible y por tanto, hay que buscar una solución indirecta al problema.

Examinando con mucha atención las condiciones de vegetación de la arracacha, hemos llegado a deducir que el grado de calor compatible con su vegetación no puede por mucho tiempo pasar de 20° sin que la planta perezca o deje de suministrar sus productos. El punto cardinal en la aclimatación es no intentarla en los lugares en donde la isoterma pase de este límite. Como se tienen para todos los lugares de Europa conocidas las zonas de igual temperatura estival, es fácil deducir en dónde pueda intentarse el cultivo y en dónde no. He notado que cuando la temperatura media anual es de más de 20° —de 22° a 25°— no se puede cultivar la arracacha; luego lo que hay fatal para ella es una temperatura de más de 20° prolongada. Si se puede colocar en climas donde la temperatura media más alta de la estación caliente no pase de 20°, o que si pasa no se sostenga por muchos días, se habrá obtenido vencer una de las mayores dificultades en la aclimatación. Esto respecto del *máximo* de calor, que en mi concepto es la circunstancia más desfavorable, la que más seriamente puede oponerse a la aclimatación.

Por lo que respecta al frío, puedo dar como cosa comprobada por la experiencia que la arracacha resiste bajas del termómetro que puedan llegar a 3°. En la sabana de Bogotá se cultiva esta planta, a pesar de que el termómetro baja a 0°, pero ordinariamente el punto más bajo no puede estimarse en más de 5°, y aquí el término medio de la temperatura de las 6 a. m., es de 10°. En consecuencia, creo que en un clima donde la temperatura media de la mañana no baja de 5° en la estación de invierno, puede intentarse la aclimatación, por lo que respecta al frío. Los lugares comprendidos en la isoquimena, de 5° a 10°, se prestarían para el cultivo si pudieran relacionarse con los que tengan isotermas que no pasen de 20°.

En una temperatura de 5° puede empezar a vegetar al principio de la primavera, en Francia, y continuar vegetando bien con la creciente alza de temperatura durante toda la primavera; pues el término medio de la máxima en estas estaciones, según las observaciones, parece que no pasa de 20°. En el estío, ya las máximas pasan de 25°, y es cuando hay peligro de que perezca la planta si el termómetro se conserva a más de 20° en término medio durante muchos días. El otoño lo resistiría bien y acaso llegara al término de su ciclo vegetativo al principiar los rigores del invierno.

Aquí necesita la arracacha un período de diez meses, en término medio, pero para algunas variedades puede reducirse a ocho o algo menos, en los lugares que tienen 17° a 18° de temperatura media anual para cumplir su curso vegetativo.

Según M. Marie Davy (14), las plantas sensibles al frío, que no exijan mucho calor en estío, podrán cultivarse más al norte de Europa, en las costas occidentales que en el interior del Continente".

(14) *Météorologie et Physique agricoles*, par Marie Davy, París. 1875.

Los señores Paillieux et D. Bois (15) dicen:

"Esta planta preciosa ha sido hasta hoy rebelde a todas las tentativas de cultivo emprendidas en nuestro clima. Nuestro estimable amigo el doctor Ernst, profesor de Historia Natural en Caracas, nos trajo de Venezuela una caja de tubérculos de arracacha, elegidos por él y empacados según sus instrucciones.

"Plantamos dichos tubérculos en la primera quincena de junio: vegetaron admirablemente y levantaron sus tallos con rapidez. En el mes de agosto ya tenían botones florales, pero no se abrieron y los tallos se partieron por la mitad. Cuando los fuimos a recoger en el mes de octubre, hallamos que los tubérculos primitivos se habían podrido y que no se habían formado nuevos."

No sé qué razón tendría para plantar la arracacha en el mes de junio; creo que debe darse la preferencia a la siembra de marzo, desde que empieza la temperatura a ser suficiente, desde que haya 4°, y así el resultado no será tan malo como lo obtuvieron sembrando en junio. Aunque es cierto que todas las plantas exóticas vegetan mal al principio en la nueva patria que se les destina, y sólo después de algunas cosechas entran en la normalidad de las indígenas, no lo es menos que mientras más se acerquen los aclimatadores a las condiciones del cultivo, clima, etc., mayores serán las probabilidades de buen éxito, pues éste no consiste tanto en obtener de una vez el mayor producto cuanto en acomodar o adaptar la planta a las nuevas condiciones de vida que se le ofrece. La arracacha se siembra aquí en todo tiempo, pero de preferencia en la primavera, como casi todas nuestras plantas cultivadas; cuidando de sembrarla en Europa hacia la misma época, se habrá hecho algo por acercarse a las condiciones naturales de su género de vida, y lo probable es que esta circunstancia contribuya favorablemente, con las otras que de igual manera se elijan, al buen éxito.

M. De Candolle (16) dice:

"La introducción de la arracacha en Europa se ha intentado muchas veces sin haberse obtenido buen éxito. Los ensayos de W. Hooker tuvieron que encallar en el clima húmedo de Inglaterra, pero los nuestros, emprendidos muchas veces en condiciones muy diferentes, tampoco han dado ningún resultado satisfactorio. Los esquejes laterales no se han formado, y el bulbo central ha perecido en el invernadero en que lo habíamos depositado durante el invierno. Los bulbos que enviamos a diversos jardines botánicos de Italia, Francia y otros países corrieron la misma suerte. Evidentemente, si en América esta planta puede substituir a la papa por su producto y por su gusto, en Europa nunca podrá hacerlo. En América su

(15) *Bulletin mensuel de la Société Nationale d'Aclimatación de France*. Arracacia, pág. 61. N.º 1. Janvier 1884.

(16) *Origine des plantes cultivées*.—Pág. 32.

cultivo no se ha extendido a Chile y México, como el de la papa, lo que confirma las dificultades que aun en el Nuevo Continente hay para propagarla".

De esta cita se colige que no se conocen bien las condiciones naturales del clima de la arracacha, pues se considera la humedad del de Inglaterra como una circunstancia desfavorable y capaz por sí sola de hacer fracasar una tentativa de aclimatación. Por otra parte, el mal éxito de las tentativas hechas hasta ahora, no puede servir para condenar irremediamente las que se hagan con mejor conocimiento de las necesidades de la planta, del clima en que vegeta y del cultivo. Si se lleva a Europa en cualquier tiempo y no se planta en la estación favorable, es imposible obtener ningún resultado. Aquí mismo cuesta trabajo pasar la arracacha de su localidad originaria a otra; pero eso mismo sucede con todas las plantas, y no debe desistirse antes de ensayar la aclimatación con todas las precauciones necesarias. Como planta raíz forrajera vale más la arracacha que todas las conocidas, y merece que se hagan nuevas tentativas. De aquí pueden llevarse bulbos adheridos al *caulex* y procurar que lleguen a Europa durante el invierno para que al principio de la primavera puedan colocarse al aire libre, sigan vegetando y den nuevas yemas para la reproducción del año siguiente, aunque no produzcan raíces carnudas en el primer año.

Se ha creído que lo esencial era preservar la arracacha del frío, fundándose en que es una planta de la zona tórrida; pero en esto creo haber demostrado que hay un error y que no es del frío de lo que hay necesidad de preservarla, sino del calor. Los experimentos de aclimatación han debido tener una mala dirección según esto; se ha procurado hacer la plantación en el estío cuando la temperatura es más alta, y el resultado ha sido siempre malo, como lo sería aquí mismo si se tratara de cultivar la arracacha en tierra caliente en la zona que he llamado tropical de temperatura media, que pasa de 20°. La papa es planta de la zona tórrida, como la arracacha, y sin embargo se cultiva en la templada en Europa y de preferencia hacia el norte; hágase lo mismo con la arracacha. No tratando de buscarle las temperaturas más altas, sino al contrario las más bajas, se logrará aclimatarla con toda seguridad, porque el frío no le hace daño y el calor la mata.

Basta un dato para juzgar de las conveniencias que exige para su aclimatación: la arracacha vegeta al lado de la papa y en su límite, es decir, que en donde se cultiva la papa, es posible cultivar la arracacha, hasta llegar a unos pocos grados más, pues pasando del límite que tantas veces he señalado en este escrito, ya no es posible cultivarla. Búsquense climas de temperaturas estivales poco elevadas, lluviosos, en donde la temperatura media anual sea un poco más alta que la de los lugares

en que se cultiva la papa, pero que no sufra calores muy intensos durante el estío o en el otoño. Si es posible conciliar estas condiciones, se logrará la aclimatación.

Juzgo que la arracacha tratada de esta manera dejará de ser rebelde a las tentativas de aclimatación: llevar de aquí, de Venezuela, o de cualquiera otro de los lugares de su producción las yemas bien acondicionadas y de modo que lleguen a Europa en el invierno; ponerlas en un invernadero con calorífero a 15° a vegetar, hasta que llegue el tiempo oportuno de sacarlas al aire libre cuando la temperatura lo permita y lo más temprano que sea posible; cultivarlas en los lugares en donde la temperatura estival no pase, en término medio de 20°, y dejarlas hasta que empiece el invierno antes que el excesivo frío las haga perecer; colocar entonces las yemas en invernáculos hasta la nueva primavera, y después que ya se haya logrado así conservar yemas, intentar la vegetación sin invernáculos; tal es la recomendación que creo más conveniente hacer para lograr la aclimatación.

No sé si estaré equivocado en esta manera de juzgar las cosas pero, en todo caso, con las indicaciones del clima, del cultivo que se le da, del ciclo de la vegetación y de los rasgos característicos de planta espero haber hecho algo en favor del buen éxito de los nuevos ensayos que se intenten para llegar al fin tan anhelado y hasta hoy tan distante de aclimatar en Europa esta umbelífera.

No niego que las dificultades son grandes, porque la arracacha requiere mayor número de grados de calor que la papa para cumplir su ciclo vegetativo; pero no las creo insuperables. Es posible que lo sean y que yo no las haya podido comprender por falta de conocimiento de los climas de Europa, y por esta razón he procurado dar una idea del clima en que vive la arracacha en esta zona tórrida, para que los agrónomos de Europa puedan juzgar, si es posible, con estos datos, aclimatarla, o si se debe de una vez renunciar a toda tentativa, como cree M. De Candolle.

El maíz, de más fácil adaptación que la arracacha, no ha podido ser cultivado en Europa por sus granos, y sólo ha prestado servicios a la agricultura como planta forrajera; la arracacha dura más tiempo que el maíz, sembradas ambas plantas en un mismo día y en un mismo clima. Si el maíz no llega a producir granos en ciertas partes de Europa por falta de tiempo oportuno entre la primavera y el principio del invierno, la arracacha tampoco llegará a dar productos, y entonces no hay para qué insistir más. Un ensayo practicado con todas las precauciones posibles, y teniendo en cuenta las indicaciones que contiene este escrito, resolvería definitivamente la cuestión.

Bogotá, Noviembre de 1884.

ITINERARIOS BOTANICOS DE JOSE JERONIMO TRIANA

ARMANDO DUGAND

Director del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional

El insigne botánico neogranadino José Jerónimo Triana nunca publicó —que yo sepa— una relación completa de sus extensos viajes de exploración en nuestro país. Los únicos datos que conozco fueron publicados por J. Linden y J. E. Planchon en la primera parte (*Botanique*), tomo primero, del *Troisième Voyage de J. Linden dans les parties intertropicales de l'Amérique...*, páginas LVI a LX, (Bruselas, 1863). Lo publicado respecto de Triana en la obra citada contiene algunos datos de tiempo y lugar que se refieren a las excursiones botánicas emprendidas por nuestro compatriota entre los años de 1851 y 1857 y, aunque son muy sucintos, me han servido de fundamento para reconstruir la historia cronológica de sus viajes. He allegado los demás pormenores circunstanciales examinando más de 2200 etiquetas del herbario de Triana (*).

Este histórico herbario, uno de los más famosos de la América Meridional, estaba originalmente formado por cerca de 4000 ejemplares duplicados que Triana entregó formalmente al Gobierno de la Nueva Granada en 1856. Triste es decir que muchos ejemplares de gran importancia científica, entre ellos no pocos isotipos específicos y algunos genéricos, ya no existen, unos porque se perdieron totalmente y otros por haber sido destrozados por los insectos, todo como consecuencia del imperdonable abandono en que se les tuvo durante ochenta años. Los restos del herbario —aproximadamente dos terceras partes de la colección original— pertenecen hoy al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional y se han estado incorporando paulatinamente al Herbario Nacional Colombiano en los últimos seis años, a medida que van siendo estudiados y clasificados por especialistas.

La gran mayoría de los ejemplares de Triana llevan etiquetas con la anotación del lugar y del tiempo (mes y año) en que fueron coleccionados. Examinando estas etiquetas y ordenando con cuidado los lugares y fechas que en ellas aparecen anotados, me ha sido posible seguir los pasos del gran botánico y trazar los itinerarios de sus viajes, en orden cronológico, mes por mes. El resultado obtenido coincide con el muy breve resumen publicado por Linden y Planchon (op. cit.), pero hay algunas discrepancias que se pueden explicar fácilmente por una o dos circunstancias, a saber:

(*) Tuve también el privilegio de examinar varios manuscritos originales de Triana, que me fueron facilitados por la Biblioteca Nacional, a cuyo Director, Dr. Enrique Uribe White, doy mis más rendidas gracias por su gentileza.

- (1) Errores en la transcripción de las etiquetas: todas no son de puño y letra de Triana, sino que fueron escritas por dos o tres personas distintas, empleados o amanuenses quizás, que no tuvieron el esmero ni el interés que estas cosas requieren en cuanto a la exactitud científica. Así, se escribió muchas veces "1855" por 1853, "mayo" por marzo, "julio" por junio, y *viceversa*, y se cometieron errores de esta índole respecto de otras datas. Hay también indicios de que el nombre y altitud de algunos lugares fueron erradamente transcritos.
- (2) Es muy probable que Triana no coleccionara personalmente todos los ejemplares de su herbario sino que muchos le fueron enviados en calidad de obsequio por amigos y corresponsales o que fueron coleccionados por otros miembros de la Comisión Corográfica, a la que fue agregado Triana en 1851 para los estudios botánicos. Por ejemplo, hay ejemplares de ciertos lugares donde —según lo sabemos— no se hallaba Triana en la fecha que la misma etiqueta lleva anotada.

Además, en muchas etiquetas, Triana no indicó el lugar preciso de la recolección sino que la expresó de manera demasiado vaga (p. ej.: "Andes Granadinos" o "En la Nueva Granada") y en no pocas ocasiones señaló *varias* localidades para un mismo ejemplar, lo cual se puede interpretar como que él quiso dar, en estos casos, no un concepto de localidad exacta de la colección, sino más bien de distribución geográfica de la especie respectiva.

En la nota de fecha 1° de septiembre de 1856 dirigida por Triana al Secretario de Gobierno de la Nueva Granada, haciendo entrega de su herbario al Gobierno (**), manifiesta que las "tarjetas" de cada ejemplar expresan la "época de la florescencia" de la planta respectiva. Esto no se puede considerar, en todo rigor, como expresión precisa de la *fecha de recolección* pero, sin embargo, no es difícil conjeturar que la data puesta en las etiquetas de los ejemplares *florecidos* es un indicio implícito muy seguro del mes en que Triana los colectó. Además, las épocas expresadas en las etiquetas de dichos ejemplares coinciden en términos generales con el sumario cronológico de los viajes de Triana publicado por Linden y Planchon (op. cit.). Por fortuna, los ejemplares *con flores* constituyen la gran mayoría en el herbario de Triana, lo cual permite

(**) Véase esta misma Revista, vol. II, N° 8, p. 506-1939.

localizar las colecciones en el tiempo y en el espacio con relativa facilidad, relacionando la susodicha "época de florecencia" (es decir, de colección efectiva de los ejemplares florecidos) y el lugar de colección anotados en las etiquetas. Por ende permite también reconstruir de manera bastante aproximada el itinerario cronológico de los principales viajes del gran botánico colombiano.

Vale la pena observar que, en muchos casos, no sólo los ejemplares florecidos procedentes de un lugar dado, sino también algunos ejemplares estériles (o con frutos) *del mismo lugar*, llevan anotada la misma data. Esto da fundamento para creer que Triana no siempre expresó un concepto de "época de florecencia" como lo manifiesta en la nota a que hago referencia, sino que indicó sencillamente la de recolección. Tal conjetura me parece razonable si se tiene en cuenta que Triana, cuidadoso como lo fue, con toda seguridad se abstuvo de indicar la época de floración de las especies desconocidas que él hallaba sin flores, cuando no le era posible averiguar, o en cierto modo adivinar, en qué mes del año florecen dichas plantas, sobre todo en los lugares remotos donde herborizaba por primera y única vez (por ejemplo en el Chocó, la región costanera y andina de Nariño, los Llanos del Meta y muchos otros sitios donde sólo estuvo una vez). Con todo, para estar más seguro, cada vez que las datas de una misma localidad difieren, he tomado en cuenta preferentemente los ejemplares que tienen flores.

El resumen de los principales viajes de Triana, año por año, es el siguiente:

1851: Primer semestre: Provincias del Norte: (Departamentos de Boyacá, Santander y Santander del Norte; también el extremo meridional del Departamento del Magdalena). En Ocaña encontró a Schlim y coleccionó con él en los alrededores.

Segundo semestre: S.O. de Cundinamarca, márgenes del río Magdalena, llanuras del Tolima, montañas del Quindío, Valle del Cauca (Cartago a Cali), Cordillera Occidental, valle del Dagua y litoral del Pacífico en Buenaventura. Este viaje lo hizo en compañía del Sr. Warscewicz.

1852: S.O. de Cundinamarca, márgenes del río Magdalena, llanuras del Tolima, montañas del Quindío, vertiente occidental de la Cordillera Central, Manizales, páramos y nevados del Ruiz y Herveo, norte de Caldas, sur de Antioquia, Medellín. Regresó por Sonsón, Mariquita y Guaduas.

1853: S.O. de Cundinamarca, río Magdalena, llanuras del Tolima, Cordillera del Quindío, extremo septentrional del Valle del Cauca (Cartago a Ansermanuevo), Cordillera Occidental o "Andes del Chocó", Chocó, Quibdó, río San Juan, Buenaventura, litoral del Pacífico, Tumaco, costa de Nariño, Barbacoas,

Andes de Nariño, altiplanicies de Túquerres y Pasto, Departamento del Cauca, Valle del Cauca, Quindío, Tolima y S.O. de Cundinamarca.

1854: En compañía del Dr. Hermann Karsten: alrededores de Bogotá, S.O. de Cundinamarca, márgenes del río Magdalena, llanuras del Tolima, montañas del Quindío, Cartago.

El resto del año lo empleó Triana herborizando en las vertientes sur-occidentales de Cundinamarca.

1855: Alrededores de Bogotá y ambas vertientes de la Cordillera Oriental, por el occidente, hasta las riberas del Magdalena y por el oriente hasta Gachalá en el camino de Medina (agosto) y hasta el río Meta en los Llanos de San Martín, por Villavicencio (diciembre).

1856: Llanos del Meta o "San Martín"; vertiente oriental de los Andes Orientales (febrero). Resto del año en los alrededores de Bogotá y el S.O. de Cundinamarca.

1857: Bajo Magdalena y alrededores de Calamar y Cartagena, en el litoral del Caribe. En Cartagena se embarcó a fines de Junio para Francia.

A continuación doy los pormenores itinerarios y cronológicos que resultan del examen de las etiquetas de su herbario y de los datos sumarios publicados por Linden y Planchon (op. cit.).

1851

En el primer semestre de este año, después de haber realizado algunas excursiones botánicas en los "Andes de Bogotá", o "Andes de Cundinamarca", o "Andes Granadinos" (*enero, febrero, marzo*) recorrió con la Comisión las "Provincias del Norte" (Departamentos actuales de Boyacá, Santander y Santander del Norte) pasando por Sátiva, Moniquirá, Vélez (*marzo*), Socorro (*abril-mayo*), Piedecuesta, Girón, Bucaramanga (*mayo*), Suratá, La Cruz o Abrego, Ocaña y sus alrededores (*mayo-junio*) bajando hasta cerca del río Magdalena por la Quebrada Sinuga en el extremo meridional del Departamento del Magdalena. Después volvió a Ocaña y se dirigió por Salazar de las Palmas (*julio*) hasta San José de Cúcuta (*julio-agosto*) y regresó a Bogotá por Pamplona (*agosto*), Concepción (*agosto*), Santa Rosa de Viterbo y Tunja.

En Ocaña encontró a Schlim y coleccionó con él en La Enllanada, Sinuga, los bosques de San Francisco y en "Crecenoche" (*mayo*). Los frutos de esta primera excursión se perdieron casi totalmente por haber sido asaltado y robado el correo que traía los ejemplares a Bogotá.

En el segundo semestre de 1851 viajó Triana a la Costa del Pacífico en compañía del señor Warscewicz, quien se dirigía de Bogotá a Guayaquil. Los dos viajeros salieron de Bogotá al valle del Magda-

lena por Tena, La Mesa y Tocaima, pasaron el río Magdalena en el sitio de Opia o Guataquí y atravesaron las llanuras del Tolima desde Piedras hasta Ibagué. De esta ciudad transmontaron la Cordillera Central por el camino del Quindío hasta Cartago y recorrieron el Valle del Cauca de norte a sur hasta Cali, pasando por La Paila (*septiembre*). De Cali, por San Antonio y la Cuesta de Tocotá, transmontaron la Cordillera Occidental y bajaron el río Dagua (*septiembre*) hasta Buenaventura. Aquí se embarcó Warscewicz rumbo a Guayaquil; Triana regresó enfermo en *octubre* por la misma ruta a Bogotá.

1852

En enero de este año, acompañando siempre a la Comisión *Corográfica*, salió Triana de Bogotá con dirección a Antioquia. Siguiendo la ruta del Occidente por Tena, La Mesa, Anapoima, Apulo, Tocaima, el paso de Opia o Guataquí, Piedras, Espinal, Ibagué y el Quindío (*enero*), la Comisión se dirigió hacia el norte por las estribaciones occidentales de la Cordillera Central (actual Departamento de Caldas) desde El Roble (*enero*), por el río Consota y Santa Rosa de Cabal (*enero-febrero*) hasta Manizales (*febrero*). De esta ciudad ascendió por Frailes y Termales a los páramos y nevados de Herveo y El Ruiz (*febrero-marzo*), volvió a Manizales (*marzo*) y bajando por Neira, Pácora y Aguadas, llegó a fines de marzo al río Arma y entró al actual Departamento de Antioquia, cuyas serranías recorrió por Abejorral, Santa Bárbara, La Ceja (*abril*) y Rionegro hasta Medellín (*mayo*). De mayo a agosto hizo Triana varias excursiones en los "Andes de Antioquia", entre las cuales una a Sonsón (*junio*). En *agosto*, sufriendo de oftalmía, regresó rápidamente a Bogotá pasando por Abejorral, Sonsón, el páramo de Sonsón, el río La Miel, los llanos de Mariquita, Honda, Guaduas y Villeta.

El resto del año lo empleó Triana ordenando y clasificando las numerosas plantas de su colección y curándose la oftalmía que contrajo durante su viaje por Antioquia.

Hay algunos ejemplares de Ubaque (Cundinamarca) de "Diciembre de 1852", pero lo más probable es que éstos fueron coleccionados en diciembre de 1855.

1853

En *enero* de 1853 Triana emprendió nuevamente viaje con la Comisión *Corográfica*, esta vez hacia el Chocó, el litoral del Pacífico y Nariño. Bajó por Tenasucá, Tena, El Hospicio, La Mesa, Anapoima, Juntas de Apulo, Tocaima, Agua de Dios, Peñalisa, hasta las márgenes del río Magdalena; siguió por Espinal, Ibagué y los montes del Quindío hasta Cartago y atravesó la parte septentrional del Valle del Cauca por Ansermanuevo (*febrero*), transmontó la Cordillera Occidental (o del Chocó) al norte de Albán y entró al Chocó por Palogordo (2200 m.) y Cienagueta (2100 m.), bajó por el Chorro (800 m.) y Puente de Ingará (*febrero*) hasta

Juntas de Tamaná, navegó aguas abajo el río Tamaná hasta Nóvita (*febrero*) y de este lugar se dirigió hacia el norte por el llamado Istmo de San Pablo (Istmina) hasta Quibdó, a donde llegó a fines de *febrero*. Pocos días después volvió hacia el sur por la misma ruta del río Atrato, cruzó nuevamente el Istmo de San Pablo (*marzo*), pasó por Nóvita, navegó el río San Juan aguas abajo pasando por Noanamá (*marzo*), atravesó el istmo de San Joaquín en los confines meridionales del Chocó, hasta el sitio llamado Guineo (*marzo*), y llegó al litoral del Pacífico en Buenaventura (*fines de marzo*). En este puerto permaneció algunos días la Comisión explorando las márgenes del río Dagua (*marzo-abril*) hasta el pie de la Cordillera Occidental. Embarcóse luego por mar y, costeando el litoral del Pacífico (*abril*) pasó por la boca de Amarales en Nariño (*abril*) y llegó a Tumaco, donde varios miembros enfermaron de "fiebres" y dos peones murieron, según el relato publicado por Linden y Planchon.

El itinerario de Triana desde Tumaco hacia el interior del Departamento de Nariño es el siguiente: por vía fluvial: río Chagüí, Arrastradero, Quebrada o Caño de Chimbusa (*abril*), río Patía, río Telembí, hasta Barbacoas (*abril-mayo*). De Barbacoas siguió por tierra ascendiendo gradualmente la Cordillera por Buenavista, Pilcuán, Chutucal, El Páramo (*), Altaquer y Guáiquer o Cuáiquer. De este punto, por el valle del río Guabo, pasó por el caserío de San Pablo (cerca de la actual población de Ricaurte), Piedranca y ascendió la Cordillera hasta Túquerres (*mayo*), en cuyos alrededores exploró la altiplanicie y los páramos, especialmente la Laguna Verde y el Volcán Azufral (*mayo*). Dirigiéndose luego hacia la frontera del Ecuador, en el mes de *mayo*, visitó La Laja, Rumichaca y Cumbal; volvió a Túquerres a principios de *junio* y exploró nuevamente la Laguna Verde. Durante el mes de *junio* pasó el río Guáitara, Yacuanager, Anganoy, Pasto, Meneses, Ortega, el río Juanambú, La Erre, el Alto de Puruguay, San Pablo, el páramo de Achupallas (en los límites con el Departamento del Cauca) y llegó a Almaguer a fines del mes.

Julio y agosto: La gran mayoría de las etiquetas de este viaje llevan anotado "Julio 1853" para las siguientes localidades: Almaguer, río Quilcasé, Popayán, Pitayó, Silvia, La Balsa, río Cauca, Cali, El Cerrito, Buga, La Paila, El Naranjo, Cartago, Quindío (varias localidades), Ibagué, Piedras, márgenes del Magdalena, Guataquí, Casas Viejas (Jerusalén), Limba, Tocaima y Apulo, y de "Agosto 1853" para La Mesa, Tena y Bogotá. Por lo tanto, es razonable suponer que Triana regresó a Bogotá en agosto; sin embargo, muchos ejemplares indi-

(*) El Páramo es el nombre de un sitio o caserío situado a unos 1000-1200 metros de altitud, al norte de Altaquer, y no el de un verdadero páramo. La homonimia ha sido causa de algunas confusiones o dudas en el estudio de las colecciones botánicas hechas por Triana en este lugar (véase por ejemplo: A. C. Smith en Contr. U.S. Nat. Herb. 28, pt. 2: 408, 1932 bajo *Anthopterus cuneatus*).

can las localidades de Buga, Cartago y el Quindío con data de "Agosto 1853". Hay aquí probablemente un error de transcripción de las fechas de recolección o también es posible que los ejemplares de "Agosto" fueran coleccionados por otros miembros de la Comisión Corográfica.

Existen además algunos ejemplares de *Julio 1853* con la anotación de haber sido coleccionados en San Antonio y Dagua, en la Cordillera Occidental, al occidente de Cali o en la "Provincia de Buenaventura".

En agosto y septiembre de 1853 hizo Triana nuevas excursiones en los "Andes de Bogotá", principalmente en el cerro de Monserrate y el Páramo de Choachí. En septiembre viajó hacia el sur-occidente de Cundinamarca pasando por el páramo de San Fortunato o San Miguel, Fusagasugá, Pasca, Pandi, Viotá, Agua de Dios; regresó a Bogotá por el valle del río Bogotá y el Salto de Tequendama.

Hay ejemplares de Tenasucá, con data de "Septiembre 1853 y Diciembre 1853".

1854

En enero de 1854 recorrió Triana los alrededores de Bogotá, en compañía del Dr. Hermann Karsten; coleccionaron en la Planicie (Sabana) de Bogotá, el Salto de Tequendama, Tena, Tenasucá y El Colegio.

En febrero, Karsten y Triana salieron de Bogotá por la vía de occidente, coleccionando en Tena, La Mesa, Anapoima, Apulo, Tocaima, Copó, las orillas del río Magdalena en Guataquí y Opía, las llanuras del Tolima entre Piedras e Ibagué y cruzaron las montañas del Quindío hasta Cartago, recogiendo numerosos ejemplares en diversos sitios. Karsten continuó viaje de Cartago hacia el Ecuador y Triana regresó a Bogotá en marzo.

La revolución de abril de 1854 suspendió los trabajos de la Comisión Corográfica, cuyos miembros tuvieron parte más o menos activa en la guerra civil que se desató. Triana, por su parte, siguiendo los movimientos del ejército del Alto Magdalena y aprovechando cuando podía los altos de la tropa, aumentó sus colecciones botánicas, principalmente en el occidente de Cundinamarca y las regiones ribereñas del Magdalena. Hay ejemplares de Bogotá (mayo), La Mesa y Apulo (mayo), Salto de Tequendama (junio), Tocaima (julio), Espinal (julio y agosto), Anapoima (julio, agosto, septiembre), el páramo de San Fortunato (septiembre), Tenasucá (noviembre), serranía de Copó (noviembre), El Colegio (julio y noviembre), Tena (diciembre) y principalmente de La Mesa (junio, agosto, noviembre, diciembre).

1855

En el curso de este año se dedicó Triana a herborizar intensamente en la Cordillera Oriental y recolectó ejemplares principalmente en los alrededores de Bogotá y en ambas vertientes de la Cordillera. Con excepción de los viajes que hizo en agosto

y diciembre por la vertiente oriental, no es posible determinar con exactitud los itinerarios de sus diversas excursiones.

Febrero, marzo y abril: Bogotá, La Peña.

Mayo: Bogotá, Chapinero, Tenasucá, Tena, La Mesa, El Colegio, Anapoima, Copó, Pandi, Chipo, Serranía de Fute (al sur de la laguna de La Herrera).

Junio: Bogotá, La Peña, Monserrate, río Fucha, Soacha, Salto de Tequendama, El Colegio, Tenasucá.

Julio: Bogotá, Chapinero, Usaquén, Sabana de Bogotá, Funza, El Común, Chía, Cajicá, Zipaquirá, Sopó, Boquerón del río San Francisco, Soacha, Salto de Tequendama. Hay un ejemplar de Fusagasugá.

Agosto: Bogotá, Fusagasugá, Pasca, La Mesa, El Común, Zipaquirá, Pacho, Canoas, Salto de Tequendama. En este mes salió Triana de Bogotá hacia la vertiente oriental pasando por Guasca, el páramo de Guasca o Huiquín, Gachetá, Ubalá, Gachalá, el Alto de Batatas y el camino de Medina, pero no hay constancia de que haya llegado hasta los llanos de Casanare. Hay un ejemplar de "Tierra Negra cerca de Ubalá". Las etiquetas de Gachalá que llevan la data de "Julio 1855" fueron con toda seguridad erradamente copiadas.

Septiembre: Tenasucá, La Mesa, Tocaima, Anapoima, Cuesta de El Tigre, Copó, Cunday, Melgar, Mesa de Limones, Pandi, Viotá, Pasca, Fusagasugá.

Octubre: He visto solamente un ejemplar de Yerbabuena (cerca del Puente del Común).

Noviembre: Alrededores de Bogotá, serranía de Fute.

Diciembre: A mediados de este mes salió Triana hacia la vertiente oriental de los "Andes de Bogotá" y los Llanos Orientales. Cruzó la Cordillera en el Páramo o Boquerón de Chipaque, descendió a la población de Chipaque y, después de coleccionar en Ubaque y en un sitio que él llama "Laguna de Chipaque", bajó por Une, Cáqueza, Fosca, el cañón del río Negro, Quetame, las quebradas de Susumuco y Pipiral, el Alto de Buenavista, Servitá y llegó a Villavicencio.

1856

En enero exploró los alrededores de Villavicencio, volviendo hasta el pie de los Andes en las quebradas de Susumuco y Servitá y luego se dirigió de Villavicencio hacia el sureste por los Llanos de San Martín coleccionando en las sabanas y selvas de Apiay, La Quebradita y Quenane; cruzó el río Negro, el Guayuriba y el Acacias pasando por un sitio llamado "Paraíso" y llegó a las orillas del río Meta, en las cercanías de Jiramena. Regresó a Villavicencio probablemente por la misma ruta, a fines de enero o en los primeros días de febrero, e hizo un corto viaje hasta Cumaral. A pesar de que Triana indica en sus etiquetas el nombre de "Llanos de San Martín" o a veces "San Martín" simplemente, no hay constancia de que hubiese lle-

gado hasta la población de San Martín. El nombre de *Llanos de San Martín* se aplicaba entonces, y aún se aplica frecuentemente en nuestros días, a la mayor parte de los Llanos Orientales.

En febrero emprendió regreso a Bogotá por la misma ruta de Servitá, Buenavista, Pipiral, Susumuco, Quetame, Fosca, Cáqueza, Une, Chipaque y el Páramo o Boquerón de Chipaque.

En marzo renovó sus excursiones en los alrededores de Bogotá, extendiéndolas hasta el Tequendama, Usaquén y Zipaquirá. Hay algunos ejemplares de Chipaque y Fosca datados "Marzo 1856", pero lo más probable es que fueron coleccionados en febrero, cuando Triana regresaba de Villavicencio.

Mayo, junio, agosto, septiembre y octubre: "Andes de Bogotá"; hay numerosos ejemplares de las siguientes localidades: Monserrate, La Peña, Guadalupe, Cruz Verde, Sabana de Bogotá, Salto de Tequendama. El 20 de octubre coleccionó en Monserrate y el Boquerón del río San Francisco; el 1º de noviembre en el Páramo de Cruz Verde. Son estas dos las únicas fechas precisas indicadas por Triana en toda su colección botánica; todas las demás etiquetas llevan tan sólo la anotación del mes.

En noviembre y diciembre volvió Triana a la vertiente occidental coleccionando en la Hacienda de Tequendama (Alicachín), Cincha, el Salto, Quebrada Grande, Arracachal, San Antonio, Tenasucá, La Mesa, el río Apulo, la Quebrada de La Junca, El Colegio, Las Mesitas, la Mesa de Limones y Cunday.

1857

Hay pocos ejemplares de "Monte de La Mesa" (febrero).

En mayo o junio de este año salió Triana de Bogotá por la vía del Bajo Magdalena, aumentando sus herbarios en San Pablo (abajo de Puerto Wilches), Calamar, Villavieja y Cartagena. En este puerto se embarcó para Francia a fines de junio. Los ejemplares coleccionados en este viaje no están en el Herbario Nacional Colombiano; con toda seguridad se los llevó Triana a Europa, sin dejar duplicados.

Los naturalistas extranjeros cometen errores ortográficos con harta frecuencia cuando citan en sus obras los nombres de regiones o poblaciones colombianas. Sin ánimo de catalogar la multitud de disparates que he tenido ocasión de leer en las publicaciones de muchos botánicos europeos y americanos, anoto solamente algunos de los más gordos: "Bogata" por Bogotá; "Fusugasuga" por Fusagasugá; "Bucamaranga" por Bucaramanga; "Tunya" por Tunja; "Ibagüe" por Ibagué; "Tecendama" y "Tequendama" por Tequendama; "Fenasucá" por Tenasucá; "Susu Moco" por Susumuco; "Mont Serrate" por Monserrate; "Chipaqué", "Caquezá", "Quetamé", como palabras agudas cuando el acento prosódico debe cargar en las respectivas "aes" aunque no se tilden (Chipáque, Cáqueza, Quetáme).

En las etiquetas de Triana aparecen a menudo "Cundai" por Cunday; "Biotá" por Viotá; "Apiai" por Apiay; "Tochesito" por Tohecito; "Pandy" por Pandi y "Villavo" como contracción de Villavicencio. A mediados del siglo pasado era costumbre substituir la "y" por la "i" latina.

La homonimia de varias poblaciones colombianas ha dado también lugar a confusiones. Por ejemplo, Triana coleccionó en cuatro lugares distintos llamados San Pablo; uno está situado en el Chocó a 100 m. de altitud, en el llamado "Istmo" del mismo nombre (entre los ríos San Juan y Atrato) cerca de la actual población de Istmina; otro en Nariño, entre Barbacoas y Túquerres, valle del río Guabo, cerca de la actual población de Ricaurte, a 1200 metros de altura; el tercero también se encuentra en Nariño, en la parte oriental cerca del límite con el Cauca, 1800 metros de altura; el cuarto en el Departamento de Bolívar, a orillas del río Magdalena, pocos kilómetros abajo de Puerto Wilches. Hay además otros San Pablos en Colombia, como abundan los pueblos y sitios llamados Santa Rosa, San Juan, San José, Buenavista, Ricaurte, Santander, etc., etc.

La siguiente es una lista de las localidades donde Triana coleccionó ejemplares botánicos. Es completa en cuanto a lo que yo he podido anotar examinando más de 2200 etiquetas de su herbario y tomando datos de sus propias publicaciones o las de otros botánicos que han estudiado sus colecciones. He dispuesto esta lista según el orden alfabético de los Departamentos e Intendencias actuales de Colombia y siguiendo en lo posible, por aproximación de nombres, el itinerario natural dentro de cada división político-geográfica.

ANTIOQUIA:

Río Arma (límite con el Departamento de Caldas), Abejorral, Alto Cardal, Santa Bárbara, La Ceja, Rionegro, Medellín, Sonsón, Páramo de Sonsón, río Samaná Sur (límite con el Departamento de Caldas).

BOLIVAR:

San Pablo (río Magdalena abajo de Puerto Wilches), Calamar, Villavieja, Cartagena.

BOYACA:

Monquirá, Santa Rosa de Viterbo, Sátiva, Tunja.

CALDAS:

(Antiguamente comprendido en la "Provincia de Antioquia").

Vertiente occidental de la Cordillera Central (región del Quindío): Boquerón o Páramo del Quindío (límite con el Departamento del Tolima), río Boquía, Alto de El Roble, Quebrada Membri-llal, Cruces, Portachuelo, Buenavista, Barsinal o Barsinales, Pavas, Quebrada San José (cerca del límite con el Departamento del Valle).

Otra localidad: "Las Cañas".

Hacia el norte: Río Consota, Santa Rosa de Cabal, Quebrada San Julián, Manizales, Fraile o

Frailes, Termales, Páramo de Herveo, Páramo de El Ruiz, Manizales, Neira, río Tapias, Alto de Manzanillo, río Pozo, Pácora, Aguadas, río Arma (límite con el Departamento de Antioquia).

Otras localidades: "Río Positos" y "Encenillo".

Nordeste de Caldas: Río Samaná Sur (límite con el Departamento de Antioquia), río La Miel, río Guarín (límite con el departamento del Tolima).

CAUCA:

Páramo de Achupallas (límite con el Departamento de Nariño), río Ruiz, Almaguer, Paramillo de Almaguer, Alto de Pisatumba, Pancitará, Quilcasé, Timbío, Popayán, Silvia, Pitayó, La Balsa, río Cauca (límite con el Departamento del Valle).

Otra localidad: "Los Guayacanes".

CHOCO:

Cordillera Occidental (límite con el Departamento del Valle), Palogordo, Cienagueta, Chorro, río Ingará, Juntas de Tamaná, río Tamaná, Nóvita, Istmo de San Pablo (hoy Istmina), Quibdó, río Atrato, río San Juan, Noanamá, hasta el límite con el Departamento del Valle.

Otras localidades: "La Cueva", "Acostadero".

CUNDINAMARCA:

Bogotá y sus alrededores: Andes de Bogotá: Boquerón del San Francisco, cerros de Monserrate y Guadalupe, La Peña, Páramo de Cruz Verde, Páramo de Choachí, Páramo de San Fortunato, San Miguel, Páramo de Chipaque, serranía de Fute, al sur de la Herrera.

Altiplanicie (Sabana) de Bogotá: Chapinero (hoy dentro de la ciudad de Bogotá), riachuelo San Francisco (Bogotá), riachuelo del Arzobispo (Bogotá), río Fucha, Funza, Soacha, Hacienda Canoas, Hacienda Tequendama (Alicachín), Sibaté, Usaquén, Tibabítá, Hacienda de Fusca, El Común, Chía, Cajicá, Zipaquirá, Sopó, Yerbabuena.

Vertiente occidental de Cundinamarca: De Zipaquirá a Pacho.

De la Hacienda de Tequendama por el valle del río Bogotá hacia Sincha o Cincha, Chipó, el Salto de Tequendama, Arracachal, San Antonio, Quebrada Grande, Quebrada de La Junca, El Colegio, Las Mesitas, Viotá, Serranía de Viotá, Agua de Dios, Peñalisa (hoy Ricaurte), márgenes del río Magdalena.

Del páramo de San Fortunato y San Miguel, al sur de Sibaté, hacia Aguadita, Fusagasugá, Pasca, Pandi (límite con el Departamento del Tolima, vía Cunday), Mesa de Limones (al N. de Melgar).

Ruta de Occidente: De Funza por la Boca del Monte a Tenasucá, Tena, El Hospicio, La Mesa, La cuesta de El Tigre, Anapoima, río Apulo, Juntas de Apulo (hoy Apulo), Tocaima, Cerro o Alto de Copó, Alto de Limba, Quebrada Limba, La Parada, Casasviejas (hoy Jerusalén), río Seco, Guataquí, márgenes del río Magdalena (Pasos de Opia,

Guataquí y Flandes = límites con el Departamento del Tolima).

Otras localidades: Guaduas, Villeta, "Alto del Trigo", "Aserradero", "Mercadillo".

Vertiente oriental de Cundinamarca: Camino de Medina y Casanare: Guasca, Páramo de Guasca o Huiquín, Gachetá, Ubalá, Gachalá, Alto de Batatas, camino de Medina.

Camino del Meta o San Martín: Páramo o Boquerón de Chipaque, Chipaque, Une, Ubaque, Cáqueza, Fosca, Quetame, Monterredondo, Quebrada de Susumuco (límite con la Intendencia del Meta).

MAGDALENA:

Quebradas Sinuga y San Francisco (extremo sur del Departamento, al sur de Los Angeles, en la hoya del río Lebrija).

META:

Quebrada de Susumuco (límite con el Departamento de Cundinamarca), cañón del río Negro, Quebrada de Pipiral, Alto de Buenavista, Quebrada de Servitá, Villavicencio, Cumaral, río Ocoa, sabanas y selvas de Apiay, La Quebradita, Quenane, río Acasías o Acacias, orillas del río Meta y del río Negro.

Otra localidad: "Paraíso".

NARIÑO:

Costa del Pacífico (antiguamente llamada Bajo Chocó).

Boca de Amarales, Tumaco, río Chagüí, Arrastradero, Caño de Chimbusa, río Patía, río Telembí, Barbacoas.

Vertiente occidental: Las Cruces, Chutucal, Buenavista, Pilcuán, El Páramo, Altaquer, Guáiquer o Cuáiquer, San Pablo. Otra localidad: "Estrecho".

Andes de Nariño: Túquerres, Altiplanicie de Túquerres, Volcán de Túquerres (Azufral), Laguna Verde, río Guáitara, Yacuanquer, Anganoy, Pasto, Alto de Aranda, Meneses, Ortega, río Juanambú, La Horqueta (al N.E. de Tablón), La Erre, Alto de Puruguay, La Cruz, río Mayo, San Pablo, Páramo de Achupallas (límite con el Departamento del Cauca).

Viaje al Sur: Cumbal, puente de Rumichaca.

Otras localidades: "El Santísimo", "Alto Caballos", "La Laja".

NORTE DE SANTANDER:

La Cruz (hoy Abrego), Ocaña, La Loma, Alto de las Cruces), Salazar de las Palmas, San José de Cúcuta, Pamplona.

Otras localidades: "Crecenoche", "La Enllanada".

SANTANDER:

Vélez, Socorro, río Sube, Piedecuesta, Girón, Bucaramanga, Suratá, Concepción (al N. de Málaga).



JOSE JERONIMO TRIANA — * Bogotá - Mayo 22 de 1828 — † Paris - Octubre 31 de 1890.

(Retrato al óleo que se conserva en el Observatorio Astronómico Nacional).

Ilustre botánico colombiano, miembro de la Comisión Corográfica. 1851 — Miembro del Jurado de Premios en la Exposición de Horticultura de Amsterdam. 1865 — Vicepresidente del Congreso Botánico Internacional de Londres. 1866 — Primer Premio (medalla de oro) en la Exposición Universal de Paris. 1867 — Miembro de la Sociedad de Agricultura de Francia. 1883 — Del Instituto de Francia — Miembro de la Sociedad de Geografía de Paris — Caballero de la Legión de Honor — Miembro de la Sociedad de Ciencias Naturales de Cherburgo, de la Sociedad de Historia Natural de Florencia, de la Sociedad Francesa de Higiene, de la Sociedad de Ciencias Naturales de Dresde y de muchas otras Instituciones similares de Europa y América. Distinguido con numerosas condecoraciones y premios de muchos Institutos.

TOLIMA:

Márgenes del río Magdalena (Pasos de Guataquí, Opía y Flandes en los límites con el Departamento de Cundinamarca), Coello, Espinal, La Chamba, río Coello, Gualanday, Piedras, Ibagué.

Vertiente oriental de las montañas del "Quindío": Alto de La Palmilla, Mediación, Quebrada Corrales, Quebrada Tapias, El Moral, Quebrada Azufral, Buenavista, El Machín, Alto San Juan, Toche, Tohecito, Las Cruces, Quebrada El Gallego o Gallegos, La Cejita, La Ceja, Volcancitos, Paramillo, Bquerón o Páramo del Quindío (límite con el Departamento de Caldas).

Otras localidades visitadas por Triana en el Tolima: Mariquita, Honda, Ambalema, Cunday, Melgar, "río San Miguel cerca de Piedras", "río Apesentos".

VALLE:

Valle del Cauca: Límite con Caldas (Quindío), La Balsa (hoy Alcalá), Tambores, Paso de Piedra de Moler, río La Vieja, Cartago, Ansermanuevo.

Hacia el sur: El Naranjo (hoy Obando), La Paila, Buga, Vijes, El Cerrito, Cali.

Cordillera Occidental, vertiente oriental: De Ansermanuevo hacia el Chocó por el N. de Albán; de Cali por San Antonio y Tocotá hacia la vertiente occidental y Dagua.

Cordillera Occidental, vertiente occidental y Costa del Pacífico: Tocotá, Dagua, río Dagua, Buenaventura, litoral del Pacífico; viniendo del Chocó por el Istmo de San Joaquín, al sur del río Calima: Guineo, Buenaventura.

Sur del Valle: Viniendo del Departamento del Cauca hasta Cali.

Otra localidad: "La Honda".

Para facilitar la labor de los botánicos extranjeros, que no siempre están bien enterados de los cambios habidos en las denominaciones político-geográficas de Colombia desde mediados del siglo pasado hasta nuestros días, doy a continuación las equivalencias de los nombres de provincias o regiones indicados por Triana en sus etiquetas, con los actuales Departamentos o Intendencias:

"Prov. de Antioquia".—Departamento de Antioquia (al norte del río Arma); Departamento de Caldas (al sur del río Arma).

"Prov. de Barbaças".—Parte costanera y subandina del Departamento de Nariño.

"Prov. de Bogotá" o *"Andes de Bogotá"*.—Departamento de Cundinamarca (Triana a veces incluye en la "Prov. de Bogotá" a Cunday —hoy en

el Departamento del Tolima— y a Susumuco, Pipiral y Villavicencio, hoy en la Intendencia del Meta).

"Prov. de Buenaventura".—Vertiente occidental de la Cordillera Occidental y litoral del Pacífico, en el Departamento del Valle.

"Prov. de Cartagena".—Parte septentrional del Departamento de Bolívar.

"Prov. del Cauca".—Departamento del Valle, en el propio Valle del Cauca y en las vertientes orientales de la Cordillera Occidental cerca de Cali, y las occidentales de la Cordillera Central, en la región hoy llamada "Quindío".

"Prov. del Chocó".—Intendencia del Chocó (pero Triana a veces incluye en esta denominación ciertas partes costaneras del Departamento de Nariño, antes llamadas "Bajo Chocó").

"Prov. de Mariquita".—Departamento del Tolima. Véase también "Quindío".

"Prov. de Ocaña".—Departamento de Santander del Norte, en la parte que mira hacia el occidente de la Cordillera Oriental.

"Prov. de Pamplona".—Departamento de Santander del Norte.

"Prov. de Pasto".—Parte andina oriental del Departamento de Nariño.

"Prov. de Popayán".—Departamento del Cauca (Triana a veces incluye en esta provincia el extremo oriental de Nariño).

"Prov. del Socorro".—Departamento de Santander.

"Prov. de Tequendama".—Departamento de Cundinamarca, en la vertiente occidental, valle del río Bogotá, desde el Salto hasta las márgenes del Magdalena.

"Prov. de Tunja".—Departamento de Boyacá.

"Prov. de Túquerres".—Parte andina meridional del Departamento de Nariño.

"Llanos de San Martín".—Intendencia del Meta.

"Quindío".—En el concepto geográfico de "Quindío" se comprendían antes *ambas* vertientes de la Cordillera Central, entre Ibagué (Tolima) y Cartago (Valle), pasando por el extremo meridional del hoy Departamento de Caldas, que forma como una cuña entre el Tolima ("Prov. de Mariquita") y el Valle ("Prov. del Cauca"). Hoy se aplica solamente a la parte de la vertiente *occidental* comprendida en el sur de Caldas y el nordeste del Valle. La parte *oriental* del "Quindío" está hoy en el Departamento del Tolima.

OBSERVACIONES BOTANICAS

HERMANO DANIEL

Director del Museo de Ciencias Naturales del Colegio de San José—Medellín

Al estudiar con cierta detención la flora de una determinada región, bien pronto se advierte un verdadero caudal de términos vernáculos cuya correspondencia científica no aparece por ninguna parte; en cada pequeña área existe una nomenclatura desconocida y que no ha logrado franquear los límites del pequeño terruño. Puede advertirse también que muchas veces las clasificaciones científicas que han logrado generalizarse en una nación no corresponden sino a grandes rasgos, con los ejemplares existentes en un sitio; a veces coinciden los nombres genéricos pero no los de las especies, ya que a causa de la semejanza de éstas, el mismo nombre se aplica a todo un grupo, pues las diferencias específicas son demasiado nimias para que merezcan tenerse en cuenta dentro del vocabulario vernáculo.

Por otra parte, el factor ecológico es de gran importancia en estos estudios; de ahí la prudencia suma que ha de tener el investigador, prudencia que le hace andar con circunspección sobre el terreno movedizo de las nomenclaturas y de las clasificaciones que puede hacer que en ocasiones se señale toda una flora ficticia que no se hace visible en la realidad.

Hay en efecto, especies que se hallan confinadas a determinados lugares y que, aunque muy parecidas a otras, lo cual hace que se las conozca con los mismos nombres vulgares, no vegetan en ninguna otra región por semejantes que sean sus condiciones climatéricas.

Entre los muchos ejemplos que se podrían traer, tenemos el de los "Cordoncillos"; hay especies que son de un endemismo muy marcado, se hallan por consiguiente repartidas en una región especial y se las llama allí "cordoncillos", nombre que también se aplicará a otras especies que se hallen en iguales condiciones en otros puntos distintos y para las cuales el mismo nombre científico resultará ya un error. Lo mismo podría decirse de los frailejones, de los dragos, etc. La naturaleza ha puesto límites al área de repartición de las especies fuera de los cuales no vuelven a encontrarse en estado espontáneo, a menos que hayan logrado naturalizarse mediante un prolongado cultivo y a favor de condiciones naturales que han facilitado dicha aclimatación.

Sería, pues, necesario verificar el estudio detenido del alcance y de los límites de cada vocabulario regional y de su correspondencia botánica si es que se pretende vulgarizar las Ciencias Naturales con criterio científico. Esté sería uno de los pasos para llegar luego a las aplicaciones de carácter técnico con las cuales podría sentarse la base de explotaciones médicas o industriales, meta a donde conducen necesariamente los estudios de la Ciencia pura.

Estas consideraciones me han llevado a recopilar los siguientes apuntes que son continuación de otros anteriormente publicados, en los cuales se hacen algunas anotaciones, la mayoría referentes a la Flora del Departamento de Antioquia. En general las plantas citadas han sido coleccionadas por el autor y los nombres vulgares han sido recogidos en el momento mismo de verificar las recolecciones, no únicamente a base de una exclusiva información sino de repetidas averiguaciones.

Y para entrar en materia tenemos, por ahora, los siguientes nombres:

CARRIZO: La denominación vernácula de "carrizo" se refiere a varias gramíneas de muy diverso género. El doctor Emilio Robledo señala con este nombre a *Carex arenaria*; en la región de la Costa Atlántica se aplica a *Lasiacis ruscifolia* (HBK.) Hitch; en varios sitios del centro de Antioquia a diversas especies de "chusques", entre ellas *Chusquea spicata* Munro, relativamente frecuente en los bordes de algunos ríos tanto de este Departamento como de Caldas. Pero existe una gramínea en la cual poco han reparado los textos y es precisamente la que más se conoce con el nombre vulgar arriba anotado en ciertas regiones como en el sudoeste (Jericó, Tarso, etc.). Tiene además cierta importancia económica, ya que sus raíces se emplean para fabricar cepillos de diversos tamaños, propios para ser empleados en caballerizas y en el aseo de los pisos. En Jardín, por ejemplo, se fabrican dos clases de cepillos, cuyos precios fluctúan de acuerdo con el tamaño; es allí en donde ha tomado mayor cuerpo esta pequeña industria manual. La planta en cuestión es *Pennisetum bambusifforme* (Fourn) Hemsl., cuya caña puede tener en la base hasta el grosor de dos centímetros y de altura dos, o a veces, más metros; las espigas son de color pajizo con las espiguillas rodeadas de numerosas setas a manera de involucro, en conjunto son cerca de catorce setas libres; los entrenudos de las proximidades de la inflorescencia tienen de cinco a doce centímetros; la caña es resistente; arraiga fuertemente en terrenos semiarcillosos; la raíz es filamentososa y notablemente rígida una vez seca, de ahí el que se hubiera aprovechado esta propiedad con el fin anotado.

PEGA-PEGA: Recibe esta denominación la gramínea *Panicum glutinosum* Sw., planta frecuente en estos alrededores y que tiene la inflorescencia en panículas abiertas; las espiguillas son pegajosas y se desprenden fácilmente cuando se hallan maduras, por este motivo quedan adheridas a las manos o a la ropa con sólo rozar las ramas, de donde le viene el nombre vulgar. El R. P. Lorenzo Uribe apunta

además para esta especie el nombre de "cola de caballo".

Hay otra gramínea también relativamente común, muy semejante en su aspecto general a la anterior, por lo cual a veces la confunden algunos con el mismo nombre vernáculo, aunque no tiene la propiedad adhesiva; es la especie *Lasiacis ruscifolia* (HBK.) Hitch., que, como se dijo, es llamada "carrizo" en otros puntos. Tiene fisonomía semejante a *Lasiacis divaricata* (L.) Hitch., que fue la forma que sirvió de tipo a Hitchcock en 1910 para la creación del género.

Aunque sin nombre que conozca, se halla con alguna frecuencia la especie *Lasiacis sorghoidea* (Desv. Hitch. & Chase) afin de las dos anteriores; tiene la apariencia de un chusque de formas delgadas; aun las ramas más tiernas tienen consistencia leñosa y resistente.

RABO DE ZORRO: Se ha aplicado generalmente este nombre a *Andropogon bicornis* L., que tiene cierto parecido, por lo nutrido de las espigas, a las plantas llamadas "pajitas del Niño Dios". Tiene las inflorescencias formadas por racimos solitarios dispuestos en pares y plumosos. Se halla vegetando esta gramínea en terrenos a veces áridos o pedregosos. Hay sin embargo, otra planta del mismo género que recibe la misma denominación y es *Andropogon tener* (Nees) Kunth y otra aún más conocida con este nombre: *Andropogon condensatus* HBK. Son plantas que viven con frecuencia asociadas y no son escasas por estos alrededores.

MORTIÑO: Numerosas son las plantas que en Colombia reciben esta denominación vulgar, muchas de ellas de familias botánicas muy distantes; así por ejemplo, la rosácea *Osteomeles glabrata* (HBK.) Roem., arbustico de las tierras frías cuyo fruto es astringente y de color violáceo oscuro. Las ericáceas *Vaccinium floribundum* HBK. y *Vaccinium caracasenum* HBK., de flores urceoladas y abundantes frutos, frecuentes también en las tierras altas. La forma venenosa *Pernettya angustata* Benth., llamada por esta razón "mortiño venenoso" y a su vez la especie *Pernettya prostrata* var. *myrsinoides* (HBK.) Sleumer, de efectos también tóxicos y muy común por los alrededores de San Pedro, Santa Rosa, Yarumal, etc., que ha sido señalada también con su sinónimo: *Pernettya myrsinoides* (HBK.) Zuccarini y confundida con otras denominaciones científicas. Se aplica también el nombre de "mortiño" a otra ericácea: *Gaultheria anastomosans* (L.) HBK.; en este caso, un nuevo calificativo viene a agregarse "mortiño borrachero", aunque también se le aplica el nombre de "maíz de perro", debido a los efectos tóxicos de sus frutos.

Asimismo entre las melastomáceas hay otros "mortiños" como *Clidemia hirta* (L.) Don., *Leandra lindeniana* (Naud.) Cogn., etc., y en general muchas de las melastomáceas cuyo fruto es una baya. Pero la forma que ha recibido esta denominación de modo más general, debido a su abundancia

tanto en tierras frías como en los climas templados, es *Miconia aceruginosa* Naud. Entre las publicaciones que tengo a mano, sólo se hace alusión a esta correspondencia entre la denominación científica y el nombre vulgar, en las "Lecciones de Botánica" del doctor E. Robledo (p. 462); con todo, esta planta es abundantemente conocida en numerosos sitios y siempre con el mismo nombre vulgar; alcanza hasta unos dos o tres metros de altura, hojas ovales, grandes, con los pecíolos, ramas tiernas y pedúnculos de las inflorescencias cubiertos de una pubescencia abundante rubiginosa; las flores son blancas, dispuestas en espigas densas y paniculadas, fruto de color leonado oscuro y comestible. La pubescencia se extiende a las dos caras de las hojas, aunque no tan intensamente; por el envés es más notoria sobre las nervaduras principales. En Venezuela se conoce también con el nombre de "mortiño".

ESPADILLA: Hasta el presente, repetidas veces se ha citado esta interesante iridácea en la farmacopea popular a causa del uso frecuente que en los campos se hace de la infusión como purgativa y diurética; a pesar de las citas hechas en varias publicaciones, creo que no se ha dado la verdadera clasificación científica para la especie de Antioquia (quiero decir, para la especie más comúnmente usada en este Departamento, pues la planta no es exclusiva de la región, ya que se la encuentra a lo largo de las crestas andinas hasta el sur del Perú). Se ha citado el nombre dado por Linneo: *Sisyrinchium palmifolium* L., pero Linneo se refirió aquí a otra planta más robusta que la que nos ocupa; aunque tiene las hojas ensiformes, posee en cambio un tallo robusto y alado hasta de ocho milímetros de ancho y con un área de dispersión notable, ya que abarca desde Colombia hasta la Patagonia. Tampoco se trata de otras formas de las cuales se diferencia en el tamaño, en las flores, en la longitud de los pedúnculos, en el número de flores de cada espata, etc.

La "espadilla" aquí conocida con ese nombre corresponde a la especie *Sisyrinchium iridifolium* HBK., que tiene de cuatro seis flores por espata, las hojas basales son más cortas que las otras, las anteras pequeñas, oblongas, los pétalos teñidos con un amarillo pálido y surcados por venas de color violado oscuro.

QUESITOS: En el sudoeste del Departamento crece con cierta frecuencia en matorrales, cañadas y sitios frescos una lobeliácea de llamativo follaje coronado de flores tubulosas de un hermoso color encarnado; en aquella región se le aplica el nombre de "quesitos" a causa de la forma especial que adopta el ovario una vez secos los pétalos y con el cual se deleitan los muchachos masticándolo hasta agotar el jugo lechoso que contiene. La planta ha sido llamada por los botánicos *Centropogon Triana* Zahlbr. A propósito del género *Centropogon* es preciso tener en cuenta que algunas plantas de es-

te grupo son llamadas "zarcillejos" y "lecheros". El primer nombre se aplica a *Centropogon ferrugineus* (L. f.) Gleason; esta clasificación tiene como sinónimos: *Siphocampylus barbatus* G/Don. y *Centropogon barbatus* Planch. La especie que Humboldt y Bonpland clasificaron como *Lobelia ferruginea* HBK., hoy se llama *Centropogon asclepiadeus* (Willd.) Wimm.

POMO DE MONTE: Así se denomina otra lobeliácea: *Burmeistera mantipomum* Winnmer, no conocida por los botánicos y hallada por el suscrito en La Ceja. Es de tallo carnosos, sarmentoso, de frutos largamente pedunculados, pues los pedúnculos alcanzan hasta unos diez centímetros de longitud. Flores verdes, frutos semejantes a pomos, de conformación interior muy particular y lechosos.

CUNDEAMOR: A dos plantas corresponde este nombre; la primera es una convolvulácea silvestre, de hojas enteras y flores semejantes a trompeticas rojas; el tallo es voluble; se la ve en los maizales y en otros cultivos en los momentos en que la maleza ha comenzado a invadirlos; es *Quamoclit coecinea* (L.) Moench.

La segunda especie es otra batatilla también de cáliz rojo pero de hojas pinnadas; la planta se ve exclusivamente en los jardines en donde se cultiva como ornamental; es *Quamoclit pennata* (Desr.) Bojer; el nombre vulgar parece que viene de Centro América y de Panamá, sitios en donde abunda según Standley.

BATATILLA BLANCA: Sólo porque no es tan común la cita de esta especie, hago alusión a su determinación. La "batatilla blanca" es una trepadora que se ve en cercos y alambrados cubiertos de abundante maleza en sitios de clima templado o cálido; la he coleccionado en Cocorná; la flor es de un blanco puro y de forma de embudo. Se clasifica como *Merremia macrocalyx* (R. & P.) O'Donnell.

BEJUCO BLANCO: Se aplica este nombre en los alrededores de La Ceja, de El Retiro, Sonsón, etc., a una compuesta de tallo semitrepador, flores amarillas, hojas cubiertas por el envés de un indumento afelpado blanco; es *Liabum volubile* Less.; igual nombre recibe la especie *Liabum biatenuatum* Rusby. Son compuestas propias de los climas fríos y sirven para "amarrar talanqueras", según dicen los campesinos.

Otras especies del mismo género, aunque sin nombre vulgar que conozca son: *Liabum caliense* Hier., de tallo flexible y semitrepador, que se observa a lo largo de la "Carretera al mar" hacia la altura del Boquerón, en Matasano, en Salamina, etc., *Liabum sagittatum* Sch. Bip. y *Liabum hastifolium* P. & E. La primera es frecuente en los sitios húmedos y de abundante vegetación, la segunda de lugares algo más templados y abiertos. *Liabum vulcanicum* Klatt, de conformación muy semejante a *Polymnia riparia* HBK.; el ejemplar del herbario

fue coleccionado en el "Cerro de La Vieja", eminencia cercana a Sonsón.

LLUVIA DE ORO: Se aplica este nombre en Medellín a una plantita de jardín; es una *malpighiácea* de flores amarillas pequeñas, que tienen cinco pétalos, cinco sépalos, diez estambres y pequeñas glándulas en los bordes de las hojas; corresponde a la denominación botánica de *Thryallis gracilllis* Bartl.

MANZANILLO: Me refiero en este comentario exclusivamente a la anacardiácea que ha motivado tantos escritos, por sus propiedades deletéreas, pero cuya clasificación científica no deja de tener también su interés debido a los ajeteos a que se ha sometido su nombre.

El género, en efecto, ha sido asendereado como pocos por los clasificadores; veamos:

El género *Toxicodendron* ha sido establecido por varios botánicos con criterio científico totalmente distinto. Gaertner, por ejemplo, describió una sapindácea con este nombre, pero se vio que era idéntico al género *Allophylus* creado por Linneo; por consiguiente, no pudo perpetuarse como sapindácea. En su "Genera Plantarum", Bentham y Hooker aluden a estas dos determinaciones y no nombran a ningún otro clasificador; sin embargo, el mismo Bentham describió a su vez otra planta con el mismo nombre de *Toxicodendron*, pero de la familia de las Flacourciáceas; mas los científicos han visto que la determinación dada por Bentham era un simple sinónimo del género *Xymalos* creado por Baillon. Por último, Ludwig estableció también este mismo género, pero como parte de la familia de las Anacardiáceas, el cual se consideró por mucho tiempo como sinónimo del género *Rhus* de Linneo. Con todo, en los últimos años el científico Barkley en un estudio publicado en "Annals of the Missouri Botanical Garden 24: 3; p. 419" (1937) ha pretendido hacer válido para la botánica el tan maltratado género *Toxicodendron* considerándolo como del grupo de las Anacardiáceas y distinto completamente del género *Rhus*, el cual, de esta suerte, seguirá existiendo aunque con un número más restringido de especies. Las principales características que anota son: pubescencia no glandular—cuando ésta se presenta—en el revestimiento del fruto, mesocarpo cerífero, efluvio venenoso e inflorescencia paniculada para *Toxicodendron*; en cambio, el género *Rhus* tiene pubescencia glandular siempre presente, mesocarpo no cerífero, efluvio siempre inocuo e inflorescencia no paniculada sino tirsoidal.

De acuerdo con esto, nuestro manzanillo debería llamarse *Toxicodendron striata* (R. & P.) Kuntze y tendría como sinónimos a: *Rhus striata* Ruiz & Pavón, *Rhus juglandifolia* Willd. Mas, como en todos nuestros textos se ha generalizado el binomio dado por Willdenow de *Rhus juglandifolia* Willd., a pesar de que es más antiguo el de Ruiz y Pavón, quedará muy difícil hacer adoptar la nomenclatura

tal como la señaló Kuntze y como lo propone Barkley, si es que los botánicos se resuelven a adoptar sus puntos de vista. Tanto el Profesor Samuel J. Record como Standley y otros botánicos de "Tropical Woods", han estado usando corrientemente la combinación de Kuntze; por lo que respecta a las obras de vulgarización, por mucho tiempo se verá la clasificación *Rhus juglandifolia* Willd., ex Schult. Syst. 6: 649. 1832.

CLAVO DE PANTANO: El nombre de "clavo de pantano" o "clavo de ciénaga" se da en Antioquia a una onagrariácea: *Jussiaea peruviana* L., que tiene cuatro pétalos amarillos, ovario poligonal que va engrosando desde la base hacia los sépalos, hojas alternas y pubescencia general en toda la planta; crece a orillas de las fuentes y en sitios pantanosos; su área de dispersión es bastante grande; se la ve en el Ecuador, en el Perú, en Colombia, en Venezuela, etc., en este último país se la llama "clavelito". Por extensión, muchos aplican el mismo nombre vulgar a otras plantas del mismo género; a veces se quita todo calificativo o se introduce otro nuevo, así: "clavito", "clavo de laguna", etc., estas especies afines y que he logrado coleccionar con estos o parecidos nombres son: *Jussiaea leptocarpa* var. *meyeriana* (Kze.) Munz., forma ramosa y de ovario casi cilíndrico más bien que poligonal, cuatro pétalos y cinco sépalos (Retiro, San Antonio de Pereira); *Jussiaea affinis* DC. del sudoeste de Antioquia; *Jussiaea angustifolia* Lam. "clavito" de Hatillo, Bello, Copacabana, etc., de follaje muy menudo y estrecho. En climas ardientes representan este género las especies *Jussiaea erecta* Lin. (Villavicencio); *Jussiaea natans* HBK. (Barranquilla, Hno. Elías) forma de flor blanca en lugar de amarilla y *Jussiaea pilosa* HBK., de las tierras anegadizas del Atlántico.

FUCSIAS O FUSIAS: Otras plantas que tienen sus afinidades con las anteriores son las Fusias o Fucsias, gran número de las cuales se cultivan como ornamentales así: *Fucsia hybrida* Voss., de ramas glabras, sépalos encarnados y pétalos del mismo color, pero un poco más claros en la base y algo más morados en el borde; *Fucsia coccinea* (R. & P.) Hook., de coloración idéntica a la anterior pero de flores y hojas más pequeñas y gráciles; *Fucsia hirtella* HBK., de largas y estrechas flores colgantes y de hojas velludas; puede crecer hasta unos tres metros; *Fucsia venusta* HBK., de hojas ternadas, opuestas, sépalos rojos y pétalos encarnados.

Las Fusias se ven crecer en mansiones rústicas lo mismo que en viejas moradas de solar colonial; una que otra casa santafereña conserva entre sus recuerdos alguna añosa fusia, que extiende sus ramas sarmentosas cubiertas por numerosas flores colgantes.

CHOCHOS: Numerosas son las plantas que se agrupan bajo esta sencilla denominación vulgar; una de las más conocidas en el trópico es *Erythri-*

na corallodendron L., clasificada por Linneo en 1753. Es un arbusto de unos cuatro metros de altura y armado; el cáliz es trunco y cerrado, los pétalos alargados, las flores numerosas y de vivo color rojo, que cubren en ciertas épocas del año la planta, de modo que la hacen fácilmente distinguible entre las demás. Originalmente fue señalada la especie como de Jamaica, en donde fue colectado el material "tipo"; hoy se halla propagada por toda la América tropical. De sus semillas, que son de color rojo, con una mancha negra, se ha extraído toda una serie de alcaloides cuyas propiedades ya han sido experimentadas en la farmacopea.

Puede decirse que casi todas las especies que en Colombia reciben el nombre de "chochos" poseen algunas de las características antes anotadas, pero de modo especial el tener la semilla roja, ya esté o no manchada de negro; por este motivo en todos los climas hay una o más plantas a las que se llama así ya que, como se sabe, *Erythrina corallodendron* L. es exclusivamente de tierras cálidas.

En gran número de sitios, sin embargo, se conoce más, si no la planta, por lo menos las semillas del "chochito de indio", "pionía" o "jequiriti", plantita voluble de hojas pinnadas con ocho a quince pares de hojuelas oblongas de unos ocho o más milímetros de longitud cada una, vaina oblonga de unos dos a tres centímetros y medio de longitud con varias semillas de hermoso color rojo del tamaño de una píldora pequeña y con una mancha negra alrededor del funículo. Las hojas caen verticalmente durante los momentos de oscuridad y se levantan hasta tomar la posición horizontal cuando la luz brilla en toda su amplitud.

Son muchas las cosas que se han dicho de esta simpática papilionácea, entre ellas, según lo afirma el botánico Standley, que sirvieron sus semillas inicialmente como medidas de peso, a causa de su uniformidad, a los mercaderes judíos; fueron usadas también por mucho tiempo para fabricar collares y gargantillas. Se dice además, que son altamente venenosas, por lo cual han sido empleadas con fines criminales. También se han vendido en el comercio con el nombre de "semillas de jequiriti" y usadas por los médicos de Europa para la curación de la conjuntivitis granulosa. Debe sus propiedades, dice el doctor Santiago Cortés, a la *abrina*, substancia albuminóidea muy venenosa, que pertenece a los fermentos solubles; por este motivo se ha hablado de la "jequirityzimasas", nombre con el cual se ha pretendido bautizar este principio activo. Sin embargo, no todos son de este parecer, ya que—como lo dice también el mismo doctor Cortés—"Fonssagrives y otros químicos opinan que el jequiriti debe su acción medicinal, no a un principio tóxico determinado, sino a ciertos bacilos cuyos gérmenes encierran los granos o semillas y que se desarrollan y germinan al contacto del agua". A pesar de esto, es de esperarse que es más bien un principio activo el causante

de algunas de sus propiedades, ya que otras papilionáceas afines han suministrado principios de positivo interés médico.

En algunos sitios se ha generalizado la costumbre de emplear la infusión de las semillas del "chochito de indio" para combatir la apendicitis; varias personas que la han empleado aseguran haber obtenido resultados efectivos; de todos modos, la infusión debe emplearse con prudencia si es que se ha de dar crédito a los que ponderan sus propiedades venenosas. La especie es originaria de Asia.

Otro "chochito" que produce semillas casi idénticas a la especie anterior, es *Rhynchosia pyramidalis* (Lam.) Urban. La planta difiere en cambio notablemente, ya que posee hojas trifoliadas semejantes a las de los frisoles, mientras que el "chochito de indio" las tiene pinnadas; esta *Rhynchosia* es llamada en algunas partes "peronilla".

Otros "chochos" son: el "chocho grande" *Ormosia toledoana* Stand., de semillas ligeramente más robustas que las de un frisol ordinario y de color rojo uniforme; es relativamente frecuente a lo largo de la Cordillera Central, que atraviesa el Departamento.

Ormosia chrysophylla Pierce, de hermoso follaje y de semillas manchadas de rojo y negro, del mismo tamaño que las de la especie anterior; se halla por los lados de Bello, Niquía, Machado, etc.

Es preciso advertir que hay varias formas muy cultivadas en los jardines, de inflorescencias terminales y hojas digitadas, que reciben el nombre bastante generalizado de "chochos de jardín"; también se les da el nombre de "altramuz"; no tienen nada de común con las especies antes anotadas si no es la familia en la cual se agrupan todas, que es la de las Papilionáceas; pertenecen al género *Lupinus*.

Y ya que he hablado de las *Erythrinas*, es preciso hacer alguna referencia un poco más detallada sobre este género, con ocasión de los recientes estudios químicos realizados sobre sus semillas.

El estudio de la taxonomía y de la sistemática de las plantas no deja de tener cierto interés para el que se dedica de modo preferencial al estudio de las aplicaciones que pueden derivarse de una especie o de un grupo dados.

Sabido es que varias propiedades generales se han hallado en una familia botánica determinada y que algunos investigadores han podido sospechar la utilidad y las posibles aplicaciones de una especie con sólo atender a la posición que en sistemática botánica le corresponde.

Es natural que una afirmación sin restricciones no puede hacerse, pues son numerosas las excepciones que en ocasiones se presentan; en una familia vegetal puede haber ejemplares que ofrecen las cualidades del grupo en grado máximo, mientras otras especies las tienen excesivamente atenuadas. En la familia de las Solanáceas, por ejemplo, encontramos especies altamente venenosas co-

mo el Borrachero, el Estramonio y al contrario, otras comestibles como la papa, el pepino morado, etc.

Cuando las observaciones se refieren a un determinado género, las cualidades aparecen en grado más subido y numerosos resultados de interés surgen de su estudio. En los últimos años varios científicos han trabajado metódicamente en el aislamiento de alcaloides cuyas propiedades pueden aprovecharse ventajosamente en el tratamiento de algunas enfermedades o en aplicaciones industriales y agrícolas.

Estos estudios confirman en parte lo anteriormente dicho. En efecto, algunas de las experimentaciones se han llevado a cabo con plantas del género *Erythrina*, leguminosas que tienen hojas trifoliadas y flores más o menos rojizas—carácter éste al cual alude el nombre genérico—y en la mayoría de ellas se ha encontrado algún alcaloide de propiedades semejantes.

Antes de entrar en consideraciones sobre los materiales aislados conviene, a raíz de los recientes estudios taxonómicos del científico B. A. Krukoff, hacer un breve recuento de la clasificación de nuestras *Erythrinas*.

Las especies de este género toman los nombres de búcaro, saivo, písamo, balú, chachafruto, etc. En la revisión aludida se señalan 51 especies válidas; de ellas ocho corresponden a la Flora colombiana, a saber:

Erythrina cochleata Stand. (1919); *E. rubrinervis* HBK. (1824); *E. Berteroana* Urban. (1908); *E. edulis* Triana (1892); *E. Poeppigiana* (Walp.) O. F. Cook; *E. glauca* Willd. (1801); *E. colombiana* Krukoff (1939); *E. Smithiana* Krukoff (1939).

Las dos últimas especies son nuevas para la ciencia, fueron halladas en los Departamentos de Boyacá y del Valle, respectivamente; son de carácter herbáceo, a diferencia de otras especies como el búcaro *E. glauca* Willd., que con sus vistosas flores constituye un adorno en carreteras y avenidas, o como el saivo, cámbulo, cachimbo, pito gigante, o más comúnmente písamo: *Erythrina Poeppigiana* (Walt.) O. F. Cook, hermoso árbol que en la época de la florecencia claramente se distingue en medio del bosque y llama la atención de los caminantes por sus flores papilionadas rojas; en esta época se despoja por entero del follaje y así su figura se hace más conspicua; de él se han extraído tres alcaloides: la *hypaforina*, la *erysoquina* y la *erysocina* ($C_{18}H_{21}O_3N$). La clasificación de esta especie fue hecha en primer término en 1850 con el nombre de *Micropterix Poeppigiana* Walp.; después por Spruce en el Perú en 1859 con el nombre de *Erythrina amasisa* Spruce; en 1899 con el nombre de *E. micropterix* Poepp.; en seguida por el doctor Posada Arango en 1909 como *E. písamo* A. Posada A., y por último por Standley en 1916 como *E. darienensis* Stand.; la combinación hecha con el verdadero género al cual pertenece fue hecho con el nombre específico más anti-

guo en 1901; es ésta, pues, la clasificación que debe señalarse: *Erythrina Poeppigiana* (Walp.) O. F. Cook.

También es un árbol de especial interés por las cualidades comestibles de sus frutos: el balú o chachafruto *E. edulis* Triana, sobre el cual ha habido algunas variaciones nomenclaturales, pues mientras unos señalaban a Humboldt, Bonpland y Kunth como posibles clasificadores, otros hacían lo propio con otros autores. En un trabajo publicado en 1937 señalé al doctor Posada Arango como clasificador válido de la especie, pues no había podido hallar descripción más antigua que la verificada por este sabio colombiano; pero el profesor Krukoff ha desenterrado una descripción que data del año 1892 hecha en el "Journal de Botanique" de M. Micheli (6:145) por el naturalista también colombiano José J. Triana. Los dos científicos coincidieron en aplicar la misma denominación específica que indica su propiedad comestible, así como Sprague en 1905 también dio una clasificación semejante en la cual aludía a la misma propiedad: *Erythrina esculenta* Spr., ya que es notable en el grupo, pues las demás especies tienen principios tóxicos, aunque hay otras dos especies en el Ecuador que se catalogan asimismo en el grupo "edules". Posteriormente Diels (1937), dio un nuevo nombre al chachafruto *E. megistophylla* Diels., basado en un ejemplar hallado en el Ecuador, pues presumía que se hallaba aún sin clasificar.

ALCALOIDES DE LAS ERITHRINAS: Las investigaciones llevadas a cabo sobre varias especies del género *Strychnos* y sobre algunas menispermáceas, han demostrado la existencia de principios tóxicos que han recibido el nombre general de "curares". Las costumbres de los indígenas y los usos que de estas plantas hacían, fueron parte para que se adelantaran estas investigaciones, pues pudo sospecharse por este medio una de sus principales cualidades: la de producir efectos paralizantes.

Las observaciones y datos obtenidos en el estudio de las *Erythrinas* han dado una conclusión semejante a la obtenida con los curares; la primera planta estudiada fue la especie de México *E. americana* Mill., de la cual se extrajo un alcaloide activo transparente y cristizable, que fue llamado *erythroidina*. En vista de este interesante resultado llevado a cabo en 1937, se emprendió por parte de dos instituciones, a saber, Merck Research Laboratory y Merck Institute of Therapeutic Research, el estudio sistemático de los alcaloides que pudieran hallarse en las *Erythrinas*. Después de tres años y medio de análisis y experimentos, se han podido aislar varios principios activos, uno de éstos ha sido llamado *erythramina*, cuya composición empírica está indicada por la fórmula $C_{18}H_{21}NO_3$ hallado sobre dos especies, una de Polinesia *E. sandwicensis* Deg. y la otra de la flora asiática *E. subumbrans* (Hassk.) Merr. Otro de los principios activos es la *erythralina*, a la cual

se ha dado la fórmula: $C_{18}H_{19}NO_3$ y también la *erythratina* $C_{18}H_{21}NO_4$.

Se encontraron estos dos últimos alcaloides en las semillas de nuestro búcaro. A raíz de este último análisis, los químicos Karl Folkers y Frank Koniuszy pudieron comprobar, además, que en dichas semillas también se encontraba el alcaloide hallado en las especies asiáticas.

Nuevos ensayos sobre otras plantas del mismo género han demostrado la existencia de uno o varios de estos principios en mayor o menor proporción; el árbol de cuyas semillas se ha extraído la proporción mínima ha sido el chachafruto; esto explica el que pueda ser empleado en la alimentación sin mayores inconvenientes.

Sobre la especie *Erythrina glauca* Willd., a causa de su amplia distribución y del número de colecciones hechas, se han llevado a cabo mayor número de análisis y todos ellos han dado un nivel muy constante en los productos obtenidos a pesar de la diversidad de terrenos y de climas de donde provenían los ejemplares. En este árbol se han hallado los siguientes alcaloides: *erysoquina*, *erysodina*, *erysocina*, *erysoquina*, *erytralina* y *erytratina*.

Las curvas obtenidas por la absorción espectral ultravioletada demuestran que algunos de estos alcaloides poseen en algún núcleo parcial de su fórmula estructural, un metileno y un nitrógeno terciario.

Los investigadores Samuel Rosen, John Ziegler y Bruce Cominole, después de los estudios químicos verificados por Folkers, experimentaron las drogas obtenidas sobre ranas, perros y ratas; el efecto era semejante al que ya se había observado con el curare, es decir, que los alcaloides de las *Erythrinas* tenían acción paralizante y de mejores efectos que los ya anteriormente experimentados con el famoso curare. Los profesores anteriormente nombrados son del Departamento de Neuropsiquiatría del Hospital de Albany y del Colegio Médico de Albany.

Al efectuar los primeros ensayos sobre ranas vivas se pudo establecer que la *erytralina* y la *erythramina* son igualmente activas; la inyección debe hacerse en la proporción de 7 a 8 mgm. por kilo de peso, mientras la *erytratina* tiene más o menos un décimo de esta actividad.

En vista de los anteriores resultados, una aplicación de interés se ha comenzado a dar a las drogas derivadas de estas leguminosas y es la de prevenir las fracturas—dada su acción paralizante—en los casos en que se produzcan convulsiones por la administración del metrazol, que son de una severidad mayor que las producidas por los ataques de epilepsia.

La droga se presenta bajo la forma de uno de sus isómeros: "cloruro de beta-erythroidina" en solución acuosa al 10%. Se administran cerca de dos gramos para un paciente de 60 kilos de peso, por vía intravenosa, a razón de 400 mgm. por minuto; si llegan a presentarse algunos síntomas que indi-

quen exceso de dosis, como son caída notable de la presión arterial, palidez marcada y fijación y dilatación de la pupila, se administran de dos a cuatro c.c. de 1:2000 de *prostigmina*, con lo cual cesa todo peligro.

El alcaloide obra por su acción contraria a las convulsiones causadas por el *metrazol*, medicamento empleado en los últimos años contra enfermedades de origen nervioso, tales como la esquizofrenia o *dementia precox*; esta droga, semejante al alcanfor, no podía por este motivo tener una amplia aplicación mientras no se neutralizaran sus efectos convulsivos, de resultados casi siempre lamentables. Pero con estos alcaloides se ha modificado totalmente su alcance ya que, gracias a esta feliz combinación, puede usarse el metrazol con la seguridad de que sus efectos convulsivos serán contrarrestados por la *erytroidina* o sus similares, las que se administran por vía oral, lo cual no podía hacerse antes con el curare, que era la droga usada para los mismos fines, ya sea por vía linfática o por inyecciones intravenosas, como ya se dijo.

Se ha comprobado por el examen radiográfico, que la mayor parte de las fracturas se producen en la columna vertebral o en el cuello del fémur; pues bien, se experimentó la droga sobre 37 pacientes, no sin haber antes efectuado numerosos ensayos sobre perros, que se tuvieron en observación constante. De estos pacientes 17 eran esquizofrénicos, 10 locos depresivos, 7 sufrían complicaciones psíquicas y 3 violentas neurosis. Después del tratamiento se tomaron 26 radiografías de la columna vertebral, sin que se hallara ninguna fractura.

Conviene añadir que nuevos ensayos se han efectuado sobre otras leguminosas; todos ellos han sido negativos excepto para dos plantas, una del género *Rhynchosia* y otra del género *Clitoria*, en las cuales se ha encontrado un principio también paralizante.

OTRO CHOCHO: Antes de terminar estos apuntes sobre los "chochos", hay que anotar que a la anacardiácea *Mauria ferruginea* Tul. se le da a veces ese nombre a causa de que sus semillas enrojecidas en la madurez, semejan semillas de chochos suspendidas de sus pedúnculos; el arbusto tiene cierto parecido al manzanillo y es común en los alrededores de San Antonio de Pereira, de La Ceja, Retiro, etc.

RIÑONADA: El nombre vulgar de "riñonada" se aplica en varios puntos de Antioquia y de modo especial en el Departamento de Caldas, a la solanácea conocida en la ciencia como *Solanum juglandifolium* H. & B., que es una planta de tallos caídos, delgados, hojas muy oscuras y blandas, imparipinnadas; el fruto es una baya que en ocasiones comen los muchachos, pero de modo especial prefieren guardarla en sus correrías para emplearla como proyectil de sus caucheras o cucas; su sabor es ligeramente parecido al del fruto de la papa. Crece esta planta entre los matorrales espesos o a orillas de los caminos que lindan con sitios cubiertos por abundante vegetación. Se parece mucho a la *Dulunsoga solanum caripense* HBK., que tiene follaje más claro, pero de consistencia semejante; es el "pepino llorón" de otros sitios, nombre éste que se le aplica a causa de la flacidez de sus tallos y sobre todo de las vetas verdes que surcan el fruto sobre un fondo más claro; estas bayas son también comestibles. El área de dispersión de la *dulunsoga* es notable; de ahí el que sea una de las solanáceas silvestres más conocidas.

PITÁ: Este nombre tan familiar a los montañeses que preparan el carbón vegetal, corresponde no a una sino a varias especies del género *Viburnum*; como *Viburnum triphyllum*, *V. anabaptista* Graebn., *V. pichinchense* Benth.; las dos últimas especies son las más conocidas y frecuentes en los climas que oscilan alrededor de los 16°C. Es de notar que el nombre lo emplean siempre en su forma aguda "pitá", probablemente porque algunas de las especies se prestan para fabricar pequeños silbatos, dada la conformación de sus tallos tiernos.

GRANADILLA DE MONTE: Son muchas las especies que reciben esta denominación vulgar; a veces se da en diminutivo debido a la pequeñez del fruto; una especie que recibe con alguna frecuencia este nombre en las orillas del Cauca, en San Jerónimo y en otros puntos de clima cálido, es *Passiflora coriacea* Juss., muy característica por la forma de sus hojas y por la consistencia rígida de las mismas. Se la distingue fácilmente en medio del follaje de los árboles que le sirven de apoyo, o aun en la superficie del suelo cuando no ha encontrado ninguna planta cercana para asirse a sus ramas. Se extiende su área de distribución desde México hasta Bolivia y es la misma forma que Santiago Cortés denominó *Passiflora cheiroptera* Cortés.

Medellín, diciembre de 1943.



Solanum caripense HBK.
(Dulunsoga o Pepino llorón).
(1/2 del tamaño natural).



Centropogon Trianae Zahlbr.
(Gallito o Quesitos).
(1/2 del tamaño natural).



Fuchsia decussata Ruiz & Pavón.
(Fusia). (1/2 del tamaño natural).

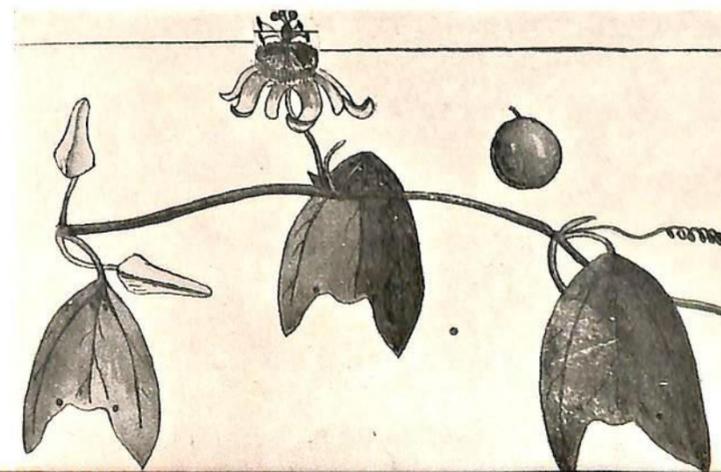


Bougainvillea glabra Choisy.
(Buganvil—Curazao o Trinitaria). (2/3 del tamaño natural).



Passiflora coriacea Juss. Sinónimo: *Passiflora cheiroptera* S. Cortés.
(1/2 del tamaño natural).

Passiflora cuneata Willd.
(Granadilla de monte)
(1/2 del tamaño natural)



(Dibujos del autor)

MECANICA CELESTE

MOVIMIENTO ELIPTICO (METODO DE JACOBI)

JULIO GARAVITO A.
Director del Observatorio Astronómico Nacional, de 1893 a 1919.

Sean $A(m, \xi, \eta, \zeta)$ y $C(M, \xi_0, \eta_0, \zeta_0)$ dos astros, a saber: el planeta A y el sol C . Se trata de hallar el movimiento relativo del planeta en relación con el sol. Las ecuaciones de movimiento absoluto, después de divididas por las masas respectivas, son:

$$(J) \quad \frac{d^2 \xi}{dt^2} = -\frac{fM}{r^3} (\xi - \xi_0) \quad \frac{d^2 \eta}{dt^2} = -\frac{fM}{r^3} (\eta - \eta_0)$$

$$\frac{d^2 \zeta}{dt^2} = -\frac{fM}{r^3} (\zeta - \zeta_0) \quad \frac{d^2 \xi_0}{dt^2} = +\frac{fM}{r^3} (\xi - \xi_0) \quad \frac{d^2 \eta_0}{dt^2} = \frac{fM}{r^3} (\eta - \eta_0) \quad \frac{d^2 \zeta_0}{dt^2} = \frac{fM}{r^3} (\zeta - \zeta_0).$$

Pongamos: $x_1 = \xi - \xi_0$ $x_2 = \eta - \eta_0$ $x_3 = \zeta - \zeta_0$.

De donde $\frac{d^2 x_1}{dt^2} = \frac{d^2 \xi}{dt^2} - \frac{d^2 \xi_0}{dt^2}$ $\frac{d^2 x_2}{dt^2} = \frac{d^2 \eta}{dt^2} - \frac{d^2 \eta_0}{dt^2}$ $\frac{d^2 x_3}{dt^2} = \frac{d^2 \zeta}{dt^2} - \frac{d^2 \zeta_0}{dt^2}$

Así, de (J) se deduce:

$$(J)' \quad \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -\frac{f(M+m)}{r^3} x_1 \quad \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -\frac{f(M+m)}{r^3} x_2 \quad \frac{d^2 x_3}{dt^2} = -\frac{f(M+m)}{r^3} x_3$$

Sea $D[(M+m), \Xi, H, \zeta]$ el centro de gravedad del sistema de los dos cuerpos A y C . Se tendrá:

$$(M+m)\Xi = M\xi_0 + m\xi \quad (M+m)H = M\eta_0 + m\eta \quad (M+m)\zeta = M\zeta_0 + m\zeta$$

De donde $\Xi = \frac{M\xi_0 + m\xi}{M+m}$ $H = \frac{M\eta_0 + m\eta}{M+m}$ $\zeta = \frac{M\zeta_0 + m\zeta}{M+m}$

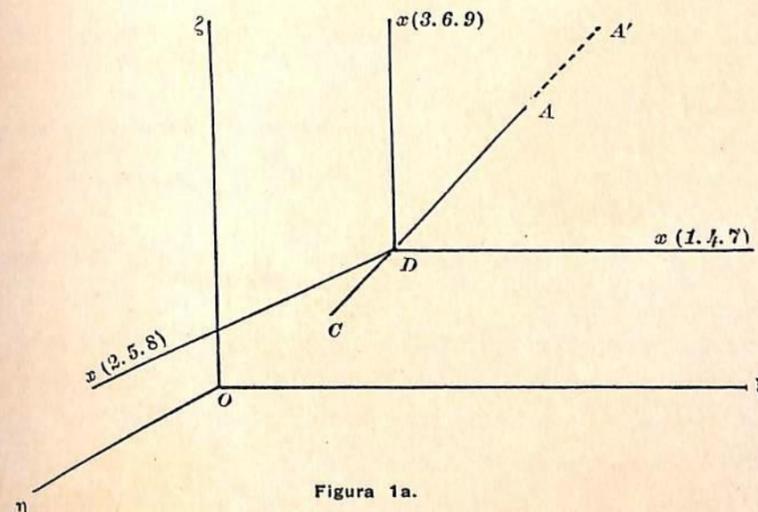


Figura 1a.

Sistema que tomaremos por origen de las nuevas coordenadas. Consideremos en la dirección DA un punto A' tal que $A'D = // AC$. Las coordenadas de A' con relación a D serán las de A con relación a C . Las ecuaciones (J)' son las del movimiento de un punto ficticio A' de masa m' atraído, según la ley de Newton, por una masa fija $M' = M+m$ situada en el origen D de coordenadas. Dichas ecuaciones representan también las aceleraciones de A en su movimiento relativo con relación a C . ¿Cuál deberá ser el valor m' de la masa ficticia de A' para que las cantidades de movimiento de A' con relación a D sean las de A con relación a C ?

Como el centro de gravedad D del sistema puede considerarse en reposo sin que por ello se alteren en nada las ecuaciones de movimiento, haremos:

$$\frac{d\Xi}{dt} = \frac{dH}{dt} = \frac{d\zeta}{dt} = 0 \quad \text{Lo que nos dará:} \quad M \frac{d\xi_0}{dt} + m \frac{d\xi}{dt} = 0 \quad \text{etc.} \quad m \frac{d\xi}{dt} = -M \frac{d\xi_0}{dt} \quad (\alpha)$$

Ahora bien, la cantidad de movimiento absoluta proyectada sobre $O\xi$ del punto A cuando D está en reposo, deberá ser la cantidad de movimiento de A' con relación a D . Se deberá, pues, tener:

$$m \frac{d\xi}{dt} = m' \frac{dx_1}{dt} \quad \text{Por tanto de } (\alpha) \text{ se saca, restando de ambos miembros} \quad m \frac{d\xi_0}{dt}$$

$$m \left(\frac{d\xi}{dt} - \frac{d\xi_0}{dt} \right) = m \frac{dx_1}{dt} = -(M+m) \frac{d\xi_0}{dt} \quad \therefore \quad -\frac{d\xi_0}{dt} = \frac{m}{M+m} \frac{dx_1}{dt}$$

O bien: $-M \frac{d\xi_0}{dt} = m \frac{d\xi}{dt} = \frac{Mm}{(M+m)} \frac{dx_1}{dt}$ Por tanto $m' = \frac{Mm}{M+m}$

Así las ecuaciones (J)' expresan el movimiento relativo de A con relación a C así como también el movimiento absoluto de una masa ficticia m' en A' atraída por un punto fijo D de masa m' = M + m.

Así $m' \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -\frac{f(M+m)m'}{r^3} x_1$ O bien

(J)'' $m' \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -\frac{fM'm'}{r^3} x_1 \quad \therefore \quad m' \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -\frac{fM'm'}{r^3} x_2 \quad \therefore \quad m' \frac{d^2 x_3}{dt^2} = -\frac{fM'm'}{r^3} x_3$

Las cantidades de movimiento proyectadas por la energía cinética del sistema son:

(J)'' $y_1 = m' \frac{dx_1}{dt} \quad y_2 = m' \frac{dx_2}{dt} \quad y_3 = m' \frac{dx_3}{dt}$

$T = \frac{m'}{2} \left[\left(\frac{dx_1}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dx_2}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dx_3}{dt} \right)^2 \right] = \frac{m'}{2} \left(\frac{y_1^2}{m'^2} + \frac{y_2^2}{m'^2} + \frac{y_3^2}{m'^2} \right) = \frac{1}{2m'} (y_1^2 + y_2^2 + y_3^2)$

De donde $\frac{\partial T}{\partial x_1} = 0, \quad \frac{\partial T}{\partial x_2} = 0, \quad \frac{\partial T}{\partial x_3} = 0, \quad \frac{dT}{dx'_1} = m'x'_1 = y_1, \quad \frac{dT}{dx'_2} = y_2, \quad \frac{dT}{dx'_3} = y_3$
 $\frac{dT}{dy_1} = \frac{dx_1}{dt}, \quad \frac{dT}{dy_2} = \frac{dx_2}{dt}, \quad \frac{dT}{dy_3} = \frac{dx_3}{dt}$

Pongamos $\mu = fM'm'$ y sea U la función potencial, a saber:

$U = + \int \left[\frac{fM'm'}{r^3} x_1 dx_1 + \frac{fM'm'}{r^3} x_2 dx_2 + \frac{fM'm'}{r^3} x_3 dx_3 \right] = + \mu \int \frac{x_1 dx_1 + x_2 dx_2 + x_3 dx_3}{r^3} = + \mu \int \frac{r dr}{r^3} = + \mu \int \frac{dr}{r^2} = -\mu \int \frac{1}{r} = -\frac{\mu}{r}$

Hagamos $F = T + U$. De donde:

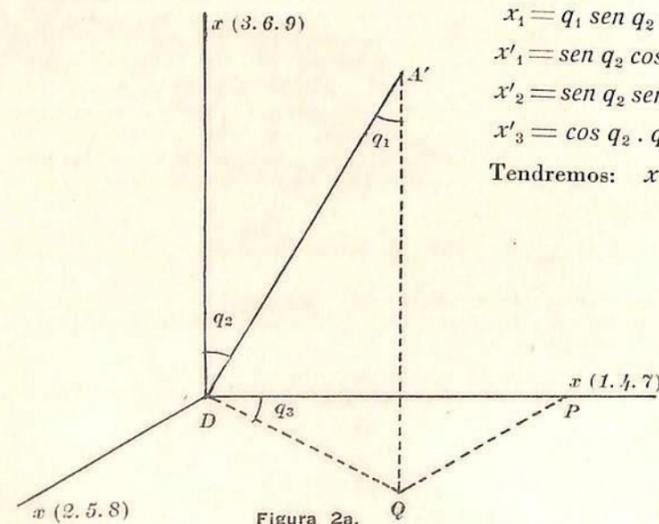
$m' \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -\frac{\partial U}{\partial x_1} = -\frac{\partial T}{\partial x_1} - \frac{\partial U}{\partial x_1} = -\frac{\partial F}{\partial x_1} \quad \therefore \quad \frac{dx_1}{dt} = \frac{\partial T}{\partial y_1} = \frac{\partial T}{\partial y_1} + \frac{\partial U}{\partial y_1} = \frac{\partial (T+U)}{\partial y_1}$

Por tanto, se tendrá el grupo de ecuaciones canónicas:

(I) $\frac{dx_1}{dt} = \frac{\partial F}{\partial y_1} \quad \therefore \quad \frac{dx_2}{dt} = \frac{\partial F}{\partial y_2} \quad \therefore \quad \frac{dx_3}{dt} = \frac{\partial F}{\partial y_3} \quad \therefore \quad \frac{dy_1}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial x_1} \quad \therefore \quad \frac{dy_2}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial x_2} \quad \therefore \quad \frac{dy_3}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial x_3}$

Como $\frac{dF}{dt} = \sum \left[\frac{\partial F}{\partial x_i} \frac{dx_i}{dt} + \frac{\partial F}{\partial y_i} \frac{dy_i}{dt} \right] = \sum \left[\frac{dx_i}{dt} \frac{dy_i}{dt} - \frac{dx_i}{dt} \frac{dy_i}{dt} \right] = 0$ se tendrá $F = \text{constante}$, o bien:
 $\frac{1}{2m'} (y_1^2 + y_2^2 + y_3^2) - \frac{\mu}{r} = \mathcal{C}$

Supongamos que el eje Dx(1.4.7) esté en el plano de la eclíptica, dirigido al \mathcal{S} ; que Dx(2.5.8) esté dirigido al Este, a 90° de longitud; que el eje Dx(3.6.9) esté dirigido al Sur (latitud sur +). Así tendremos para fórmulas de transformación:



$x_1 = q_1 \text{ sen } q_2 \text{ cos } q_3 \quad \therefore \quad x_2 = q_1 \text{ sen } q_2 \text{ sen } q_3 \quad \therefore \quad x_3 = q_1 \text{ cos } q_2$
 $x'_1 = \text{sen } q_2 \text{ cos } q_3 \cdot q'_1 + q_1 \text{ cos } q_2 \text{ cos } q_3 \cdot q'_2 - q_1 \text{ sen } q_2 \text{ sen } q_3 \cdot q'_3$
 $x'_2 = \text{sen } q_2 \text{ sen } q_3 \cdot q'_1 + q_1 \text{ cos } q_2 \text{ sen } q_3 \cdot q'_2 + q_1 \text{ sen } q_2 \text{ cos } q_3 \cdot q'_3$
 $x'_3 = \text{cos } q_2 \cdot q'_1 - q_1 \text{ sen } q_2 \cdot q'_2$

Tendremos: $x'^2_1 + x'^2_2 + x'^2_3 = q'^2_1 + q'^2_2 + q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2 + q'^2_3$

Por tanto la energía potencial del astro será: $-\frac{\mu}{q_1}$

y la cinética

$T = \frac{m'}{2} (q'^2_1 + q'^2_2 + q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2 + q'^2_3)$

Pongamos, además:

$p_1 = \frac{\partial T}{\partial q'_1} \quad p_2 = \frac{\partial T}{\partial q'_2} \quad p_3 = \frac{\partial T}{\partial q'_3}$

O bien:

$p_1 = m' q'_1, \quad p_2 = m' q'_2, \quad p_3 = m' q'_1 \text{ sen}^2 q_2$

De donde: $q'_1 = \frac{p_1}{m'}, \quad q'_2 = \frac{p_2}{m' q'^2_1}, \quad q'_3 = \frac{p_3}{m' q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2}$. Sustituyendo en T tendremos:

$T = \frac{m'}{2} \left[\frac{p^2_1}{m'^2} + \frac{1}{q'^2_1} \frac{p^2_2}{m'^2} + \frac{1}{q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2} \frac{p^2_3}{m'^2} \right] = \frac{1}{2m'} \left[p^2_1 + \frac{1}{q'^2_1} p^2_2 + \frac{1}{q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2} p^2_3 \right]$

Y por tanto:

$F = \frac{1}{2m'} \left[p^2_1 + \frac{1}{q'^2_1} p^2_2 + \frac{1}{q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2} p^2_3 \right] - \frac{\mu}{q_1} = \mathcal{C}$

2° El cambio de variables es canónico. En efecto, se tiene:

(a) $dx_1 = \sum \frac{\partial x_1}{\partial q_i} dq_i, \quad dx_2 = \sum \frac{\partial x_2}{\partial q_i} dq_i, \quad dx_3 = \sum \frac{\partial x_3}{\partial q_i} dq_i$

(b) $x'_1 = \sum \frac{\partial x_1}{\partial q'_i} q'_i, \quad x'_2 = \sum \frac{\partial x_2}{\partial q'_i} q'_i, \quad x'_3 = \sum \frac{\partial x_3}{\partial q'_i} q'_i$

(c) $dT = \sum \frac{\partial T}{\partial q'_i} dq'_i = \sum \frac{\partial T}{\partial x'_i} dx'_i \quad \therefore \quad (d) \quad dx'_1 = \sum \frac{\partial x_1}{\partial q'_i} dq'_i, \quad dx'_2 = \sum \frac{\partial x_2}{\partial q'_i} dq'_i, \quad dx'_3 = \sum \frac{\partial x_3}{\partial q'_i} dq'_i$

Diferenciamos a T con relación a las q' i dejando las q i constantes. Como las x dependen de las q i y no de las q' i, variarán las x' y las y'. Pero $\frac{\partial x_1}{\partial q_i}, \frac{\partial x_2}{\partial q_i}, \frac{\partial x_3}{\partial q_i}$ se conservarán intactas. Por tanto, se tendrán (c) y (d).

Pero de (c) se deduce que $\sum p_i dq'_i = \sum y_i dx'_i$. La comparación de (d) con (a) nos demuestra que las mismas relaciones que ligan a dx' i con dq' i y dx' i con dq' i, son las mismas que ligan a dx' i con dq' i y dx' i con dq' i. Por tanto, se tendrá:

$\sum q dp - \sum x dy = \sum q dp + \sum p dq - (\sum x dy + \sum y dx) = d(\sum pq - \sum xy)$

Esta es una diferencial exacta y el cambio será canónico. Así, pues:

$\frac{dq_1}{dt} = \frac{\partial F}{\partial p_1} \quad \therefore \quad \frac{dq_2}{dt} = \frac{\partial F}{\partial p_2} \quad \therefore \quad \frac{dq_3}{dt} = \frac{\partial F}{\partial p_3} \quad \therefore \quad \frac{dp_1}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial q_1} \quad \therefore \quad \frac{dp_2}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial q_2} \quad \therefore \quad \frac{dp_3}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial q_3} \quad (I)$

$F(q_1, q_2, q_3, p_1, p_2, p_3) = \mathcal{C} = \text{constante}$. En estas ecuaciones canónicas: $p_1 = \frac{\partial T}{\partial q'_1}, \quad p_2 = \frac{\partial T}{\partial q'_2}, \quad p_3 = \frac{\partial T}{\partial q'_3}$

siendo $F = T + U = \frac{1}{2m'} \left[p^2_1 + \frac{1}{q'^2_1} p^2_2 + \frac{1}{q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2} p^2_3 \right] - \frac{fM'}{q_1} = \mathcal{C}$

Pongamos $\frac{\partial S}{\partial q_1} = p_1, \quad \frac{\partial S}{\partial q_2} = p_2, \quad \frac{\partial S}{\partial q_3} = p_3$ y tendremos:

$F = \frac{1}{2m'} \left[\left(\frac{\partial S}{\partial q_1} \right)^2 + \frac{1}{q'^2_1} \left(\frac{\partial S}{\partial q_2} \right)^2 + \frac{1}{q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2} \left(\frac{\partial S}{\partial q_3} \right)^2 \right] - \frac{fM'}{q_1} = \mathcal{C}$

Multiplicando la ecuación en S por 2m' y poniendo para simplificar: $\mu = fM'm'$ y $B = 2m' \mathcal{C}$ se tendrá:

(II) $\left(\frac{\partial S}{\partial q_1} \right)^2 + \frac{1}{q'^2_1} \left(\frac{\partial S}{\partial q_2} \right)^2 + \frac{1}{q'^2_1 \text{ sen}^2 q_2} \left(\frac{\partial S}{\partial q_3} \right)^2 - \frac{2\mu}{q_1} = B$. Sea $S = \varphi(q_1, q_2, q_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3)$ una solución completa de (II), en donde β_1, β_2 y β_3 son las tres constantes de integración. Pongamos, además:

$\frac{\partial S}{\partial \beta_1} = \gamma_1, \quad \frac{\partial S}{\partial \beta_2} = \gamma_2, \quad \frac{\partial S}{\partial \beta_3} = \gamma_3$ Y como además se tiene: $\frac{\partial S}{\partial q_1} = p_1, \quad \frac{\partial S}{\partial q_2} = p_2, \quad \frac{\partial S}{\partial q_3} = p_3$

se tendrán las ecuaciones suficientes para efectuar el cambio de las variables p y q por las β y γ . Cambio que será canónico, puesto que $dS = \sum p_i dq_i + \sum \gamma_k d\beta_k$.

De donde $\sum \gamma d\beta - \sum q dp = dS - d(\sum p_i q_i) = d(S - \sum p_i q_i) = \text{diferencial exacta}$. Por lo tanto se tendrá:

$\frac{d\gamma_1}{dt} = \frac{\partial F}{\partial \beta_1} \quad \therefore \quad \frac{d\gamma_2}{dt} = \frac{\partial F}{\partial \beta_2} \quad \therefore \quad \frac{d\gamma_3}{dt} = \frac{\partial F}{\partial \beta_3} \quad \therefore \quad \frac{\partial \beta_1}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial \gamma_1} \quad \therefore \quad \frac{\partial \beta_2}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial \gamma_2} \quad \therefore \quad \frac{\partial \beta_3}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial \gamma_3} \quad (I')$

2-Determinación de una solución completa de (II).

Principiemos por buscar tres funciones Q_1, Q_2 y Q_3 de q_1, q_2 y q_3 respectivamente, y tales que

$S = Q_1 + Q_2 + Q_3$ y $\frac{\partial S}{\partial q_1} = Q'_1, \quad \therefore \quad \frac{\partial S}{\partial q_2} = Q'_2, \quad \therefore \quad \frac{\partial S}{\partial q_3} = Q'_3 \quad (b)$

Y pongamos $Q'_3 = \beta_3, \quad Q'^2_2 + \frac{\beta^2_3}{\text{sen}^2 q_2} = \beta^2_2, \quad Q'^2_1 + \frac{\beta^2_2}{q'^2_1} = \frac{2\mu}{q_1} = B$.

Pero siendo B una constante arbitraria podemos hacerla igual, o mejor, función de la constante arbitraria β_1 . Pongamos, pues, definitivamente $B = -\frac{A}{\beta_1^2}$. Así tendremos:

$$Q'_3 = \beta_3 \quad \therefore \quad Q'^2_1 + \frac{\beta_3^2}{\text{sen}^2 q_2} = \beta_3^2 \quad \therefore \quad Q'^2_1 + \frac{\beta_3^2}{q_1^2} - \frac{2\mu}{q_1} = -\frac{A}{\beta_1^2} \quad (c)$$

Hallaremos, pues

$$\frac{dQ_3}{dq_2} = \beta_3 \quad \therefore \quad Q_3 = \beta_3 q_2 \quad \therefore \quad \frac{dQ_2}{dq_2} = \pm \sqrt{\beta_3^2 - \frac{\beta_3^2}{\text{sen}^2 q_2}} \quad \therefore \quad Q_2 = \pm \int_{q_{0.2}}^{q_2} \sqrt{\beta_3^2 - \frac{\beta_3^2}{\text{sen}^2 q_2}} dq_2$$

$$\frac{dQ_1}{dq_1} = \pm \sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_3^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}} \quad \therefore \quad Q_1 = \pm \int_{q_{0.1}}^{q_1} \sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_3^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}} dq_1$$

Podremos escoger indiferentemente el signo + o el -. Y en cuanto a los límites inferiores pueden escogerse de manera que la función se haga para ese valor $q_{0.1}$, $q_{0.2}$, $q_{0.3}$ independiente de las constantes β_1 , β_2 , β_3 respectivamente, a fin de no tener que efectuar la cuadratura antes de derivar a S con relación a la constante respectiva. Se tendrá, pues:

$$(III) \quad S = \beta_3 q_3 \pm \int_{q_{0.2}}^{q_2} \sqrt{\beta_3^2 - \frac{\beta_3^2}{\text{sen}^2 q_2}} dq_2 \pm \int_{q_{0.1}}^{q_1} \sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_3^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}} dq_1$$

$$\left\{ S = \beta_3 q_3 + \int_{q_{0.2}}^{q_2} \sqrt{\beta_3^2 - \frac{\beta_3^2}{\text{sen}^2 q_2}} dq_2 + \int_{q_{0.1}}^{q_1} \sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_3^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}} dq_1 \right.$$

Las fórmulas (a) nos darán:

$$\gamma_3 = \frac{\partial S}{\partial \beta_3} = q_3 \mp \int_{q_{0.2}}^{q_2} \frac{\beta_3 dq_2}{\sqrt{\beta_3^2 - \frac{\beta_3^2}{\text{sen}^2 q_2}}} = q_3 \pm \int_{q_{0.2}}^{q_2} \frac{\beta_3 d \cot q_2}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2 \cot^2 q_2}} = q_3 \pm \int_{q_{0.2}}^{q_2} \frac{d \left(\frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \cot q_2 \right)}{\sqrt{1 - \left(\frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \cot q_2 \right)^2}} = q_3 \pm \left\{ \text{arc. sen} \left(\frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \cot q_2 \right) - \text{arc. sen} \left(\frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \cot \frac{\pi}{2} \right) \right\}$$

Eligiendo el signo - en lugar del + tendremos, siendo $q_{0.2} = \frac{\pi}{2}$: $\frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \cot q_2 = \text{sen} (q_3 - \gamma_3)$. (a)₁

Pongamos: $\cotang. i = \frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}}$. (i = inclinación de la órbita sobre el plano fundamental).

Es mejor, sin embargo, elegir el signo + en atención a que q_2 representa la distancia polar sur en vez de la distancia polar norte.

Pongamos $q_2 - \frac{\pi}{2} = \lambda$ De donde $\gamma_3 = q_3 + \left\{ \text{arc. sen} \left(\frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \text{tang} (-\lambda) \right) - \text{arc.} \left(\frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \text{tang} 0 \right) \right\} =$

$$= q'_3 - \text{arc. sen} \left(\frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \text{tang} \lambda \right) \quad \text{Por tanto:} \quad \begin{cases} \frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} \text{tang} \lambda = \text{sen} (q_3 - \gamma_3) \\ \frac{\beta_3}{\sqrt{\beta_3^2 - \beta_3^2}} = \cot. i \quad \therefore \quad \text{tang} \lambda = \text{tang} i \text{ sen} (q_2 - \gamma_3) \end{cases} \quad (a)_1$$

De donde se deduce que la órbita es plana, que γ_3 representa el valor de q_3 para $q_2 = \frac{\pi}{2}$, o bien para $\lambda = 0$.

Continuando la determinación de las nuevas variables γ tendremos:

$$\gamma_2 = \frac{\partial S}{\partial \beta_2} = \int_{q_{0.2}}^{q_2} \frac{\beta_2 dq_2}{\sqrt{\beta_2^2 - \frac{\beta_2^2}{\text{sen}^2 q_2}}} - \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{\beta_2 \frac{dq_1}{q_1}}{\sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_2^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}}} = I_1 + I_2$$

$$I_1 = \int_{q_{0.2}}^{q_2} \frac{\beta_2 dq_2 \cdot \text{sen} q_2}{\sqrt{\beta_2^2 \text{sen}^2 q_2 - \beta_2^2}} = \int_{q_{0.2}}^{q_2} \frac{\beta_2 \cos \lambda d \lambda}{\sqrt{\beta_2^2 \cos^2 \lambda - \beta_2^2}} = \int_{q_{0.2}}^{q_2} \frac{\beta_2 d \text{sen} \lambda}{\sqrt{\beta_2^2 - \beta_2^2 \text{sen}^2 \lambda}}$$

O también:

$$I_1 = \int_0^\lambda \frac{d \frac{\beta_2 \text{sen} \lambda}{\sqrt{\beta_2^2 - \beta_2^2 \text{sen}^2 \lambda}}}{\sqrt{1 - \left(\frac{\beta_2 \text{sen} \lambda}{\sqrt{\beta_2^2 - \beta_2^2 \text{sen}^2 \lambda}} \right)^2}} = \text{arc. sen} \left(\frac{\beta_2 \text{sen} \lambda}{\sqrt{\beta_2^2 - \beta_2^2 \text{sen}^2 \lambda}} \right) = \varphi$$

$$I_2 = \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{d \left(+ \frac{\beta_2}{q_1} \right)}{\sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_2^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}}} = + \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{d \frac{\beta_2}{q_1}}{\sqrt{\frac{\mu^2}{\beta_2^2} - \frac{A}{\beta_1^2} - \left(\frac{\beta_2}{q_1} - \frac{\mu}{\beta_2} \right)^2}}$$

$$\text{O bien:} \quad I_2 = + \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{d \left(\frac{\beta_2}{q_1} - \frac{\mu}{\beta_2} \right)}{\sqrt{\frac{\mu^2}{\beta_2^2} - \frac{A}{\beta_1^2} - \left(\frac{\beta_2}{q_1} - \frac{\mu}{\beta_2} \right)^2}} = - \int_{q_{0.1}}^{q_1} d \text{arc. cos} \left(\frac{\frac{\beta_2}{q_1} - \frac{\mu}{\beta_2}}{\sqrt{\frac{\mu^2}{\beta_2^2} - \frac{A}{\beta_1^2}}} \right) = -(\theta - \theta_0)$$

$$\cos \theta = \frac{\frac{\beta_2}{q_1} - \frac{\mu}{\beta_2}}{\sqrt{\frac{\mu^2}{\beta_2^2} - \frac{A}{\beta_1^2}}} \quad \therefore \quad = q_1 \frac{\frac{\beta_2}{q_1} - \frac{\mu}{\beta_2}}{\sqrt{\frac{\mu^2}{\beta_2^2} - \frac{A}{\beta_1^2}}} \quad \therefore \quad \text{sen} \varphi = \frac{\beta_2 \text{sen} \lambda}{\sqrt{\beta_2^2 - \beta_2^2 \text{sen}^2 \lambda}} = \frac{\text{sen} \lambda}{\sqrt{1 - \frac{\beta_2^2 \text{sen}^2 \lambda}{\beta_2^2}}} = \frac{\text{sen} \lambda}{\text{sen} i} \quad \therefore \quad q_{0.1} (\cos \theta_0)$$

$$\text{sen} \lambda = \text{sen} i \text{ sen} \varphi \quad \gamma_2 = \varphi - (\theta - \theta_0)$$

$$\begin{aligned} MN = \varphi \quad MP = \theta - \theta_0 \\ \frac{\text{sen} MN}{\text{sen} A} = \frac{\text{sen} MA}{\text{sen} i} \quad \frac{\text{sen} \varphi}{I} = \frac{\text{sen} \lambda}{\text{sen} i} \\ \text{sen} \lambda = \text{sen} i \text{ sen} \varphi. \end{aligned}$$

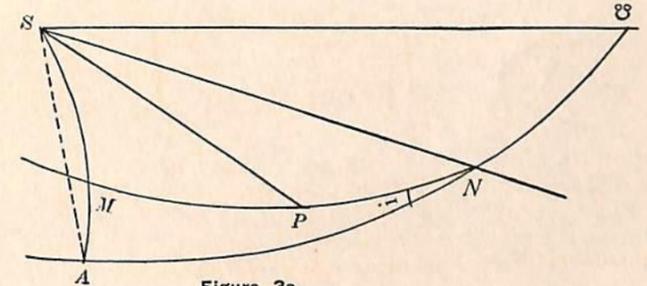


Figura 3a.

$$S = \beta_2 q_3 + \int_{q_{0.2}}^{q_2} \sqrt{\beta_2^2 - \frac{\beta_2^2}{\text{sen}^2 q_2}} dq_2 + \int_{q_{0.1}}^{q_1} \sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_2^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}} dq_1 \quad (III)$$

Derivando a S con relación a β_1 se tendrá:

$$\gamma_1 = \frac{\partial S}{\partial \beta_1} = \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{A \frac{dq_1}{\beta_1^3}}{\sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_2^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}}} = \frac{A}{\beta_1^3} \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{q_1 dq_1}{\sqrt{2\mu q_1 - \frac{A}{\beta_1^2} q_1^2 - \beta_2^2}}$$

$$\gamma_1 = \frac{\partial S}{\partial \beta_1} = \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{A \frac{dq_1}{\beta_1^3}}{\sqrt{\frac{2\mu}{q_1} - \frac{\beta_2^2}{q_1^2} - \frac{A}{\beta_1^2}}} = \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{A \frac{q_1 dq_1}{\beta_1^3}}{\sqrt{2\mu q_1 - \frac{A}{\beta_1^2} q_1^2 - \beta_2^2}} = \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{\frac{A}{\beta_1^3} q_1 dq_1}{\sqrt{\frac{\mu^2 \beta_1^2}{A} - \beta_2^2 - \left(\frac{\mu \beta_1}{A} - \frac{1}{\beta_1} q_1 \right)^2}}$$



Pongamos:

$$\omega = \frac{\mu\beta_1}{\sqrt{A}} - \frac{\sqrt{A}}{\beta_1} q_1 \quad \therefore \quad d\omega = -\frac{\sqrt{A}}{\beta_1} dq_1 \quad \therefore \quad \frac{\sqrt{A}}{\beta_1} q_1 = \frac{\mu\beta_1}{\sqrt{A}} - \omega \quad \therefore \quad dq_1 = -\frac{\beta_1}{\sqrt{A}} d\omega$$

$$q_1 dq_1 = \left(-\mu + \frac{\beta_1}{\sqrt{A}} \omega \right) d\omega = \left(\frac{\beta_1}{\sqrt{A}} \omega - \mu \right) d\omega \quad \therefore \quad \alpha^2 = \frac{\mu^2 \beta_1^2}{A} - \beta_2^2$$

De donde:

$$\gamma_1 = \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{\frac{A}{\beta_1^3} \left(\frac{A}{\sqrt{A}} \omega - \mu \right) d\omega}{\sqrt{\frac{\mu^2 \beta_1^2}{A} - \beta_2^2 - \omega^2}} = \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{I \left(\frac{\sqrt{A}}{\beta_1} \omega - \frac{\mu A}{\beta_1^3} \right) d\omega}{\sqrt{\alpha^2 - \omega^2}} = \frac{\sqrt{A}}{\beta_1^3} \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{\omega d\omega}{\sqrt{\alpha^2 - \omega^2}} - \frac{\mu A}{\beta_1^3} \int_{q_{0.1}}^{q_1} \frac{d\omega}{\sqrt{\alpha^2 - \omega^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{A}}{\beta_1^3} \left(\sqrt{\alpha^2 - \omega_0^2} - \sqrt{\alpha^2 - \omega^2} \right) - \frac{\mu A}{\beta_1^3} \text{arc. sen } \frac{\omega}{\alpha}. \quad \text{Pongamos } \varphi = \text{arc. sen } \frac{\omega}{\alpha} \quad \text{y tengamos:}$$

$$\frac{\omega}{\alpha} = \text{sen } \varphi = \frac{\mu\beta_1}{\alpha\sqrt{A}} - \frac{\sqrt{A}}{\alpha\beta_1} q_1. \quad \text{De donde } q_1 = \frac{\mu\beta_1}{A} - \frac{\beta_1}{\sqrt{A}} \sqrt{\frac{\mu^2 \beta_1^2}{A} - \beta_2^2} \cdot \text{sen } \varphi = \frac{\mu\beta_1}{A} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{A\beta_2^2}{\mu^2 \beta_1^2}} \cdot \text{sen } \varphi \right)$$

Mejor aún, y para estar de acuerdo con las fórmulas ordinarias, pondremos:

$$\frac{\omega}{\alpha} = \text{sen } \varphi = \text{sen } \left(\frac{\pi}{2} \mp u \right) = \text{cos } \pm u.$$

De donde

$$q_1 = \frac{\mu\beta_1}{A} - \frac{\beta_1}{\sqrt{A}} \sqrt{\frac{\mu^2 \beta_1^2}{A} - \beta_2^2} \cdot \text{cos } u = \frac{\mu\beta_1}{A} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{A\beta_2^2}{\mu^2 \beta_1^2}} \cdot \text{cos } u \right).$$

Así u es igual a la anomalía excéntrica. Además, para $\omega_0 = \alpha$ se tendrá: $u = 0 \pm 2k\pi$ Por tanto:

$$q_{0.1} = \frac{\mu\beta_1}{A} - \frac{\beta_1}{\sqrt{A}} \sqrt{\frac{\mu^2 \beta_1^2}{A} - \beta_2^2} = \frac{\mu\beta_1}{A} - \frac{\beta_1 \alpha}{\sqrt{A}} = \frac{\mu\beta_1}{A} \left(1 - \frac{\alpha\sqrt{A}}{\mu\beta_1} \right). \quad \text{Así } a = \frac{\mu\beta_1}{A} \quad e = \frac{\alpha\sqrt{A}}{\mu\beta_1} = \sqrt{1 - \frac{A\beta_2^2}{\mu^2 \beta_1^2}}$$

Se tendrá, pues,

$$\gamma_1 = \frac{\sqrt{A}}{\beta_1^3} \left(\sqrt{\alpha^2 - \omega_0^2} - \sqrt{\alpha^2 - \omega^2} \right) - \frac{\mu A}{\beta_1^3} \text{arc. cos } \frac{\omega}{\alpha} = -\frac{\alpha\sqrt{A}}{\beta_1^3} \text{sen } u \mp \frac{\mu A}{\beta_1^3} \cdot u = \frac{\mu A}{\beta_1^3} \left(u - \frac{\alpha\beta_1}{\mu\sqrt{A}} \cdot \text{sen } u \right)$$

en donde hemos elegido el signo +. Así $\gamma_1 = \frac{\mu A}{\beta_1^3} \left(u - \frac{\alpha\beta_1}{\mu\sqrt{A}} \cdot \text{sen } u \right)$.

Pero $\gamma_1 = \frac{\partial S}{\partial \beta_1} = \frac{\mu A}{\beta_1^3} \left(u - \frac{\alpha\beta_1}{\mu\sqrt{A}} \cdot \text{sen } u \right) \quad \therefore \quad \frac{\partial \gamma_1}{\partial t} = \frac{\partial F}{\partial \beta_1} = \frac{2A}{\beta_1^3} \quad \therefore \quad \gamma_1 = \frac{2A}{\beta_1^3} (t - E)$

O bien: $\frac{2A}{\beta_1^3} (t - E) = \frac{\mu A}{\beta_1^3} \left(u - \frac{\alpha\beta_1}{\mu\sqrt{A}} \cdot \text{sen } u \right)$.

Tenemos: $\gamma_2 = \varphi - \text{arc. cos } \frac{\beta_2 - \frac{\mu}{\beta_2}}{\sqrt{\frac{\mu^2}{\beta_2^2} - \frac{A}{\beta_1^2}}}$

{	Sea $A = 0$ Parábola	Siendo
	„ $A > 0$ Elipse	$\text{sen } \varphi = \frac{\text{sen } \lambda}{\text{sen } i}$
	„ $A < 0$ Hipérbola	$\varphi_0 = \Omega - \theta_0$

$$\gamma_2 = \varphi - \theta$$



ACCION DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CONTRACTIBILIDAD INTESTINAL

PROF. ALFONSO ESGUERRA GOMEZ
LUIS M. BORRERO H.
GONZALO MONTES
(Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Medicina)

La costumbre y quizá la facilidad para aplicar frío o calor sobre la pared abdominal, han consagrado el uso de bolsas calientes, fomentos o bolsas de hielo en el tratamiento de muchas afecciones gastrointestinales y, aún más, en muchos casos se hacen estas aplicaciones sin tener un diagnóstico cierto. Además, con fines semejantes se administran bebidas calientes o heladas. En los servicios quirúrgicos existe la impresión clínica de que el calor aplicado a la pared abdominal estimula el peristaltismo, y por esto lo usan en casos de ileus paralíticos. En cambio, en los servicios médicos se ha observado que la aplicación de bolsas calientes a veces alivia a los pacientes de cólico intestinal, lo cual sugiere que tales aplicaciones tengan efecto sedante sobre los espasmos del intestino. Orr (1) da una idea del estado de la cuestión cuando, refiriéndose a la aplicación de calor en la obstrucción intestinal, afirma que “como no se ha observado que haga daño, se puede recomendar su uso”.

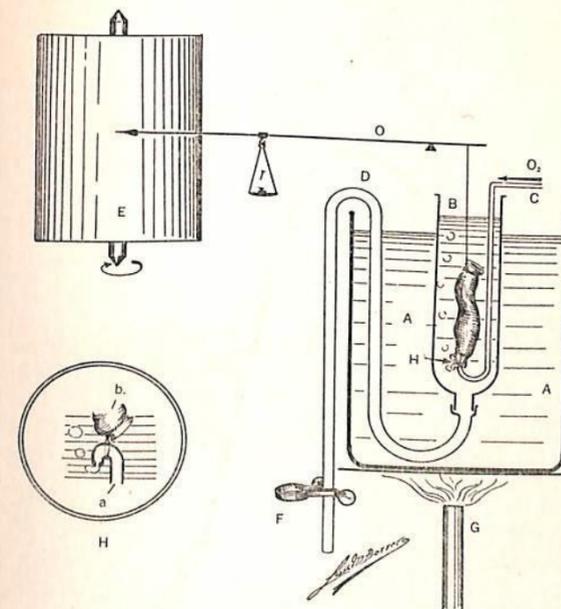


FIGURA 1

En la literatura médica existen algunos trabajos experimentales sobre la aplicación de calor o frío en el abdomen de pacientes con fistulas intestinales, a quienes se introducían baloncitos conectados a tambores de Marey para el registro de los movimientos del intestino; también se han publi-

cado experiencias practicadas en forma semejante en individuos normales, mediante la introducción oral de tubos de Müller-Abbot con un baloncito en su extremidad, el cual se hacía llegar hasta el intestino. Sin embargo, los resultados obtenidos por los diferentes autores son contradictorios (1, 2, 3, 4, 5).

En los Servicios de Maternidad del Hospital de San Juan de Dios de Bogotá, se aplica hielo sobre el abdomen de las madres en los primeros días del puerperio, y con gran frecuencia se observa constipación en estas pacientes. ¿No tendrá esto algo que ver con el enfriamiento del abdomen?

Estas divergencias no deben sorprendernos puesto que normalmente la movilidad gastro-intestinal varía mucho de minuto a minuto, al propio tiempo que es muy sensible a influencias tales como las emociones, reflejos condicionados, vista, gusto, olfato, sueño, fatiga, hambre o ingestión de alimentos.

El objeto de nuestro estudio ha sido examinar experimentalmente la validez de los conceptos emitidos hasta hoy a este respecto. Lo dividimos en dos partes: 1º Influencia de la temperatura sobre la fibra lisa intestinal, en el órgano aislado, y 2º Influencia de la temperatura sobre el intestino de perros normales, es decir, sometido a las influencias extrínsecas reflejas que puedan afectarlo.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE EL INTESTINO AISLADO DEL CONEJO.

METODO: Se colocaba un fragmento de intestino, de unos tres centímetros de longitud, en baño de solución “Tirode” y éste, a su vez, se sumergía en un depósito de agua cuya temperatura se podía variar a voluntad. El intestino quedaba fijo por una extremidad al fondo del baño, y por la otra se conectaba a una palanca inscriptora para el registro de las contracciones. La solución de “Tirode” se oxigenaba haciendo burbujear a través de ella una corriente de oxígeno. El diagrama de la Figura 1ª muestra este dispositivo. En la palanca inscriptora era necesario colocar un contrapeso adecuado. Variábase lentamente el calor y sólo se registraban las contracciones cuando se había alcanzado el grado de temperatura que se deseaba.

Se utilizaron fragmentos de intestino de diez conejos diferentes y todos los resultados fueron uniformes.

RESULTADOS:

I. Se comprobó la observación de Walter Alvarez, de la Clínica Mayo, sobre la disminución progresiva de la actividad del intestino a medida que éste se aproxima a la válvula ileocecal. En esta serie de experiencias la frecuencia de contracción a 37°C. oscilaba entre 13 y 15 por minuto para el duodeno, y entre 8 y 10 por minuto para la porción terminal del ileon.

II. Los cambios funcionales producidos por las variaciones de temperatura eran del mismo tipo en los diferentes segmentos intestinales colocados en las mismas circunstancias. Cuando había disminución del tono en los fragmentos de duodeno, la había en los del ileon; lo mismo sucedía con la frecuencia, amplitud y potencia.

III. El tono intestinal alcanzaba sus valores más altos entre 35° y 37°C. (Gráfica N° 1) La elevación progresiva de la temperatura por encima de 37°C. producía pérdida del tono más acentuada que cuando se bajaba de 35°C. en la misma forma.

IV. La amplitud de las contracciones aumentaba en forma continua a medida que se elevaba la temperatura hasta alcanzar un grado crítico alrededor de 44°C. Y después se reducía rápidamente (Gráfica N° 1). Debe hacerse notar que la mayor amplitud se debía a que el tono se perdía más rápidamente que la capacidad de contracción máxi-

ma, es decir, el aumento de la amplitud de contracción con la elevación de la temperatura se debía a que el intestino se relajaba cada vez más.

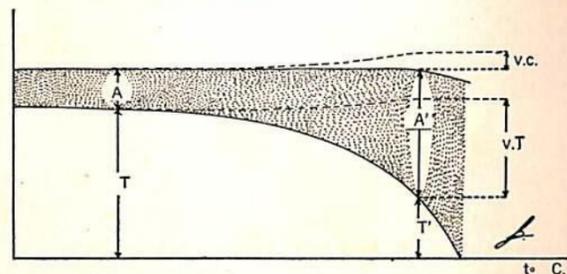


FIGURA 2

Explicación esquemática de las variaciones de amplitud de la contracción intestinal en función de la temperatura.

A—Amplitud de contracción a 37°C.; A'—Amplitud de contracción a una temperatura más elevada; T—Tono a 37°C.; T'—Tono a una temperatura más elevada; V.C.—Variación del nivel de máxima contracción; V.T.—Variaciones del tono (máxima relajación a una temperatura dada).

V. Las contracciones más potentes se encontraron entre 35 y 37°C. cuando el contrapeso en la palanca inscriptora era suficiente para vencer el tono natural del intestino (Gráfica N° 2).

VI. La frecuencia de las contracciones aumentaba continuamente con el aumento de temperatura hasta llegar a grados críticos, por encima de 44°C. capaces de lesionar la estructura.

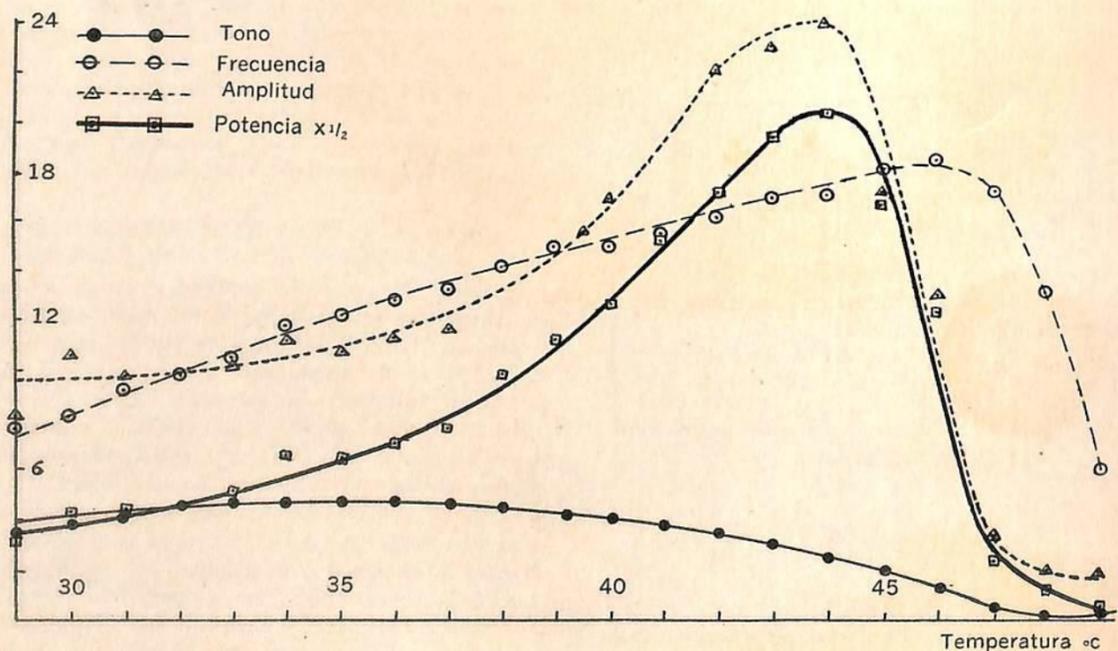
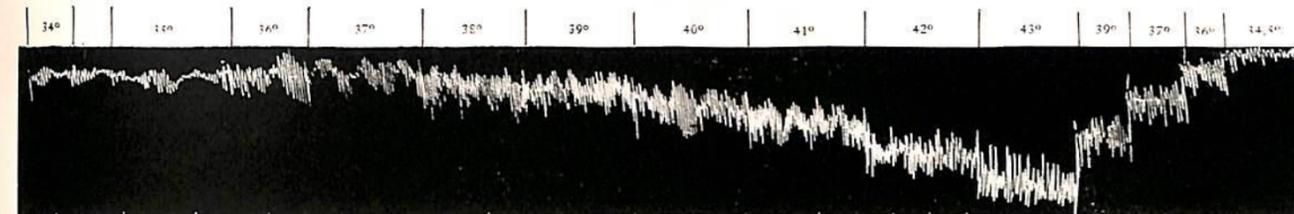


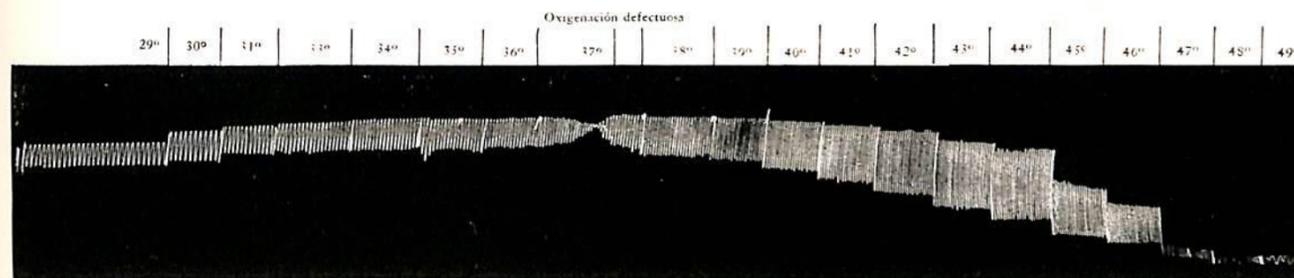
FIGURA 3

Experimento realizado en duodeno de conejo con contrapeso débil. La amplitud se ha medido en milímetros. La frecuencia en contracciones por minuto. El tono por la distancia de los puntos de máxima relajación a una línea de base. La potencia por el producto de la amplitud en centímetros por la frecuencia.



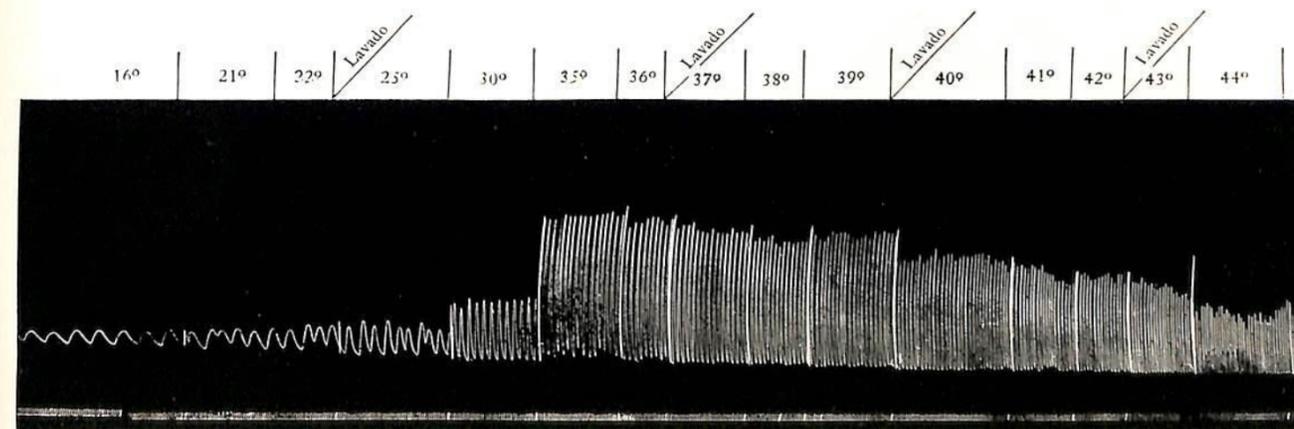
Velocidad del cilindro: C. división 1 minuto. Mientras se elevaba la temperatura de un grado a otro se mantenía quieto el tambor.

Gráfica No. 1—Fragmento de duodeno aislado (conejo)—El contrapeso en la palanca inscriptora era muy ligero. Nótese: la menor actividad intestinal con las temperaturas bajas, y las variaciones periódicas del tono intestinal a cualquier temperatura dada, que forman "ciclos" semejantes a los descritos por Cole en el estómago.



Velocidad del cilindro: C. división 1 minuto. El cilindro se detenía mientras se elevaba la temperatura de un grado a otro.

Gráfica No. 2—Fragmento de duodeno aislado (conejo)—El contrapeso en la palanca inscriptora era mayor que el de la experiencia de la gráfica No. 1. Nótese que en estas circunstancias los "ciclos" intestinales ya no son apreciables. A la temperatura de 37°C. se suspendió momentáneamente la oxigenación del baño, lo cual produjo reducción inmediata de la actividad intestinal.



Tiempo: 3 segundos

— El cilindro se detenía mientras se elevaba la temperatura de un grado a otro.

Velocidad del cilindro C. división 1 minuto

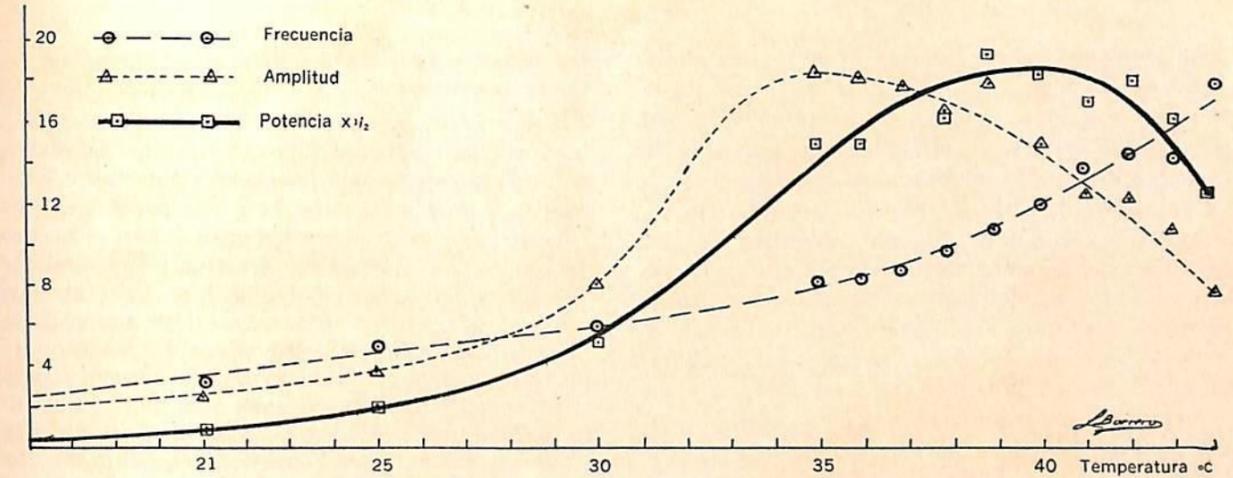
Gráfica No. 3—Fragmento de duodeno aislado (conejo)—El contrapeso en la palanca inscriptora era relativamente muy grande por lo cual el intestino se relajaba al máximo después de cada contracción.

VII. La potencia del intestino, calculada midiendo el camino recorrido por la plumilla inscriptora (frecuencia por amplitud media) ya que la carga permanecía constante, aumentaba paralelamente al aumento de frecuencia. En el caso especial de oponer al intestino un contrapeso capaz de vencer su tono natural, la potencia llegaba a su máximo alrededor de 40°C., para luego decaer rápidamente.

VIII. Cuando el contrapeso era ligero, podía observarse, además de los hechos ya anotados, que

existencia de ciclos intestinales. En el caso descrito por Cole para el estómago humano se presentan de tres a cuatro ciclos por minuto; en el caso experimental nuestro del intestino de conejo hay solamente uno o dos ciclos por minuto.

Para terminar, queremos recalcar el hecho de que en el animal intacto la inervación extrínseca puede agregar factores reflejos capaces de variar el resultado final de la aplicación de calor o frío sobre el abdomen, lo cual será objeto de la segunda parte de nuestro estudio.



b) FIGURA 4

a cualquier temperatura dada había ondulaciones secundarias, es decir, en el conjunto de las contracciones registradas había aumento y disminución periódicos de la amplitud y del tono de lo cual resultaba ese aspecto ondulado de la gráfica N° 3.

Estas ondulaciones nos han parecido semejantes en todo al aumento y disminución periódicos del tono gástrico que Cole describe con el nombre de "ciclo gástrico" (Physiological basis of Medical practice -Best & Taylor 2nd edition- p. 786) y, si esto fuere así, sería preciso admitir también la

BIBLIOGRAFIA

- (1) Barr—Modern Medical Therapy in General Practice. Orr, Tomo II. pág. 2329.
- (2) Bisgard & Matson.—The Influence of hot and cold application upon Gastric and Intestinal Motor Activity. Jour. Am. Med. Ass. Vol. 118 p. 447 (1942).
- Citas del Annual Review of Physiology:
- (3) Sleeth C. K.-Van Liere—Amer. Jour. of Physiology N° 118 p. 272 (1927).
- (4) Eberhard—Rev. Gastroenterol. Vol. 7 p. 133 (1940).
- (5) Gershon & Cohen—Amer. Jour. Roentgenol. Radiumtherapy. Vol. 43. p. 237 (1940).
- (6) Alvarez, Walter C.—An Introduction to Gastroenterology. Paul B. Hoeber, Inc. 1941. New York.

MEMORIAS SOBRE LOS MONOS DE LAS REGIONES AMAZONICAS Y DE NUEVA GRANADA

ALEXANDER DE HUMBOLDT
(Traducción de Rafael de Ureña)

MEMORIA SOBRE LOS MONOS QUE VIVEN EN LAS MARGENES DEL ORINOCO, DEL CASIQUIARE Y DEL RIO NEGRO

INTRODUCCION

Me propongo reunir en esta Memoria las observaciones que hice, en 1800, sobre los monos de la Guayana española durante la navegación fluvial que emprendimos el Sr. Bonpland y yo, para ir desde las estepas de la Provincia de Caracas hasta las fronteras del Brasil subiendo por el Orinoco, el Atabapo y el Tuamini hasta las orillas del Río Negro. Tenía la costumbre de ir describiendo en mi diario, los mamíferos, las aves, los anfibios y los peces a medida que podía conseguirlos, en el curso de un viaje de cuatro meses. Pero como tenía que hacer otras muchas investigaciones y sobre todo las observaciones astronómicas indispensables para fijar el curso del Orinoco, no pude, muchas veces, dar a mis descripciones toda la amplitud que hubiera sido de desear. Confinado con catorce o diez y seis indios en una estrecha piragua, rodeado de una nube de mosquitos, incomodado por el humo espeso con cuya ayuda se trata en vano de preservarse de la picadura de esos insectos venenosos, en más de una ocasión me pasé días enteros sin poder escribir. Como la espesura de los bosques no consiente andar por ellos, no se puede utilizar en esas regiones desiertas más camino que el que ofrecen los ríos. Los animales más curiosos

se ofrecen a la vista del naturalista, pero éste no puede examinarlos de cerca.

Los monos que describiré en esta Memoria son los que vimos vivos en las cabañas de los indios que habitan en las márgenes del Orinoco y del Casiquiare. Para poder observar sus costumbres llevábamos constantemente un gran número de ellos en la piragua. A pesar de la actividad que creemos haber desplegado en medio de los padecimientos a que el viajero está expuesto en las selvas de la Guayana, nuestro viaje hubiera sido mucho más provechoso para los progresos de la Zoología descriptiva, si, en vez de estar en continuo movimiento, hubiéramos podido detenernos durante algunos meses en las misiones, sobre todo en las de la Esmeralda, Atures y Carichana.

No me limitaré a describir las especies nuevas de monos que hemos descubierto, sino que consignaré también las observaciones que hicimos sobre las especies ya conocidas. Como pude examinar un gran número de individuos, me fue más fácil percibir las características que distinguen las variedades y las especies. En cuanto a las figuras de esos animales, incluiré los dibujos de las mismas siempre que su diseño se haya obtenido de un animal vivo o bien disecado.

grandes y amarillos que no pueden resistir la luz del día, por la ausencia casi total del órgano externo del oído y por la cola, que es mucho más larga que el cuerpo y que no es prensil.

El *Douroucouli* tiene el pelo del cuerpo de un color gris mezclado con blanco; una raya de color castaño se prolonga, por el centro del dorso, desde la cabeza hasta la cola. El pecho, el vientre y la parte interna de las extremidades son de un color amarillo naranja, tirando a castaño. La cabeza y sobre todo la frente, están surcadas por tres rayas oscuras, casi negras, que terminan en los ojos. A estas rayas paralelas se debe el que los misioneros del Orinoco den a este mono el nombre de *Cara Rayada*. La cara, que se parece a la del ocelote, está cubierta de pelo de color negrusco. Los ojos son grandísimos, comparados con la pequeñez del animal; tienen más de nueve milímetros de diámetro y son de un hermoso color ama-

rillo. La nariz es de color negro y está dividida en dos partes iguales por una estría blanca. Encima de los ojos tiene dos manchas blancas. La boca está rodeada de pelos duros, *vibrissæ* (pelos que el hombre suele tener en el interior de las ventanas de la nariz) blancos y cortos. La parte interna de las cuatro manos es blanca. Las uñas son un poco aplastadas y no son convexas, como las de los monos araña. El pulgar está muy separado, sobre todo en las extremidades posteriores. La cola es magnífica, muy poblada y una mitad más larga que el cuerpo, no es prensil; es del mismo color que el dorso, salvo en la punta, que es negra. El órgano externo del oído no es aparente. Apartando los pelos se ven dos grandes aberturas laterales, que constituyen el órgano del oído. El pabellón de la oreja consiste en un pequeño reborde membranoso, que tiene poquísima sensibilidad.

El cuerpo, sin contar la cola, mide 0^m257, o 9 pulgadas y media de largo; la cola sola tiene 0^m103, o 3 pulgadas y 9 líneas.

A este mono dormilón le di el nombre de *Simia trivirgata*, que corresponde al de *cara rayada*. No me atreví a llamarle *inaurita* o *dormitans*, porque es probable que, más adelante, se descubran en América otros monos nocturnos, que, perteneciendo al mismo grupo que el *Douroucouli*, estén también, como éste, desprovistos de órganos externos del oído.

SIMIA TRIVIRGATA CINEREA, ABDOMINE EX FLAVO RUFESCENTE, FRONTE ZONIS TRIBUS LONGITUDINALIBUS PICTA

Corpus cinereum, pilis apice albidioribus, argenteo-mollissimis; gula, pectore, abdomineque ex luteo rufescentibus. Cauda apice nigra, villosa, corpore dimidio longior. Caput felinum. Facies pilis nigricantibus tecta. Macula duæ supra oculos albæ. Oculi maximi lutei, palpebris albis. Nasus ater, linea alba longitudinali notatus. Os magnum arcuatum. Vibrissæ albæ, breves. Auriculæ fere nullæ. Linea dorsalis fusca, ab occipite usque ad caudam protensa. Manus interne albæ. Pollices præsertim pedum distantes. Ungues omnes planiusculi.

El pelo del mono dormilón es suave y agradable al tacto. En las misiones del Río Negro vi unos saquitos para tabaco hechos de la piel de ese mono; también se emplea para esos usos la piel del *Caparro*, del que trataremos más adelante. El dorso del *Douroucouli* tiene un lustre plateado, sobre todo cuando está expuesto a los rayos del sol. Aunque la cabeza de este animalito se parece a la de un ocelote, su cuerpo, extremadamente alargado, tiene más analogía con la forma de la ardilla o de la marta. Hasta que se han examinado sus dientes, hasta que se ha visto el uso que hace de sus manos, cuyos dedos son muy largos, y cuya piel en la parte interna es muy fina y blanca, cuesta trabajo creer que el *Douroucouli* sea un verdadero mono. A primera vista hasta parece que dista más

de los monos que el *Manaviri* (Viverra caudivolvula) que, por sus costumbres y por sus posturas, tiene algo, a la vez, del mono, del oso y del perro.

El *Douroucouli* es el único mono del Orinoco que duerme durante el día. Ese hábito le ha valido el nombre de *Mono dormilón*. En un macho que conservamos durante cinco meses, pude observar que solía dormirse casi siempre a las nueve de la mañana y que se despertaba a las siete de la noche. Algunas veces cogía el sueño desde el alba o desde las seis de la mañana. La luz le molestaba mucho. Para dormir se escondía en el sitio más oscuro, detrás de alguna tabla, o en el hueco de un árbol. Como las ardillas y algunas otras especies de viverros, tenía una facilidad extraordinaria para escurrirse por las aberturas más pequeñas. Un día le encontramos en la jaula de otro mono, en la que para entrar tuvo que pasar por entre dos barrotes que no distaban uno de otro más de cinco centímetros.

Si se le despierta durante el día permanece triste, abatido y en un verdadero estado letárgico. Entonces es cuando se advierte que le cuesta mucho trabajo abrir los párpados, grandes y blancos. Sus ojos, que por la noche recuerdan a los del buho, de día son turbios, carecen de brillo y casi están muertos. El Mono dormilón, en su postura corriente, se echa lo mismo que los perros, con el dorso arqueado, las cuatro manos juntas, la cabeza baja y casi tapada con las manos delanteras. Por el día es muy manso. Se le puede tocar sin temor a que muerda; hasta se le puede abrir la boca para verle los dientes, que son muy pequeños y están muy juntos. En la mandíbula inferior no hay distancia alguna entre los cuatro incisivos y el colmillo. En la mandíbula superior esa distancia es muy pequeña.

Este animalito, que durante el día está triste y permanece inmóvil, por la noche se convierte en un sér inquieto e impetuoso. Como mientras hace sol casi no ve, tiene que buscar la comida en la oscuridad. Caza pajaritos y sobre todo insectos. En Nueva Barcelona le tuve en el mismo cuarto en que yo dormía, a pesar de que se dice que saca los ojos a las personas que están dormidas; y sólo pude observar que por la noche salta por las paredes y hace un ruido extraordinario. Come toda clase de vegetales y sobre todo le gustan los plátanos, la caña de azúcar, los frutos de las palmeras, las almendras de la juvia y las semillas de la Mimosa inga. Tiene una habilidad extraordinaria para coger las moscas y esta ocupación es la única que le hace estar despierto algunas veces de día; pero, para ver las moscas, necesita estar en un sitio en que haya poca luz y que su presa pase muy cerca de él. Come muy poco, en comparación con otros monos de su tamaño, como por ejemplo el *Simia sciurea* y el *S. ædipus*. He observado que a veces se pasaba veinte o treinta días sin beber.

Como el *Douroucouli* tiene el pelo bastante largo y lustroso, los indígenas utilizan su piel para fabricar, como ya lo dijimos antes, bolsitas para

tabaco que venden a los frailes y a los soldados que residen en las misiones del Casiquiare y del Río Negro. Algunas veces sorprenden al mono en pleno día, cuando, dormido y medio oculto en el hueco de un árbol, el animalito deja la cabeza un poco fuera del agujero por el que se deslizó en su madriguera. En esos casos los indios cogen al macho y a la hembra, agarrándoles por el cuello. Los Douroucouli no viven en manadas, como los Aluatos y los Titís, sino por parejas, en verdadera monogamia.

De todos los monos del antiguo Continente no conozco ninguno que tenga posturas y costumbres como el que acabo de describir, y que pertenezca a una nueva familia o talvez a un nuevo género de cuadrumanos, el de los *Aotes*. No se puede confundir el Simia trivirgata con el Lori de Bengala (1) (*Lemur tardigradus*, Lin.), que está desprovisto de cola y que por el número de sus dientes y por sus orejas se aparta mucho de los monos de ambos mundos. Más bien se inclinaría uno a creer, por la descripción que de él hace Buffon, que el *Mono nocturno*, de Cayena, enviado a París por el médico La Borde, tiene alguna analogía con el Douroucouli. "Este animal, dice Buffon, tiene una mancha blanca encima de sus grandes ojos; le nace un pelito de color amarillo pálido por debajo de los ojos, que le cubre las mejillas y que se extiende por el cuello, el vientre y la cara externa de las patas traseras y delanteras. El color amarillo o leonado pálido mezclado con algo de castaño oscuro es el color que domina en el cuerpo; pues los pelos, que son de un color próximo a ser castaño (y que son durísimos) tienen las puntas de color amarillo claro. (2) En la parte superior de la cabeza tienen una especie de copete cuyos pelos están echados hacia delante y hacia los lados". Pero ese Mono nocturno, de Cayena, que ya no existe en la soberbia colección del Museo de Historia Natural de París, y el *Tití amarillo* de Brisson, *pedibus ex flavo rufescentibus*, no son más que variedades del Saki (*Simia pithecia*), como ya lo han hecho muy justamente observar los señores Latreille, Cuvier, Geoffroy y Audebert. (3)

El Padre Gumilla, al describir los productos del Orinoco, que no conoce más que por las descripciones a veces poco fidedignas de los indios o de los blancos, es de una inexactitud extremada. En dos pasajes de su obra (4) habla del Simia trivirgata: pero dice que es un animal desprovisto de cola, cuando este apéndice es una tercera parte más larga que el cuerpo todo del mono. "Los mosquitos, los continuos gritos de los *Pericos ligeros*, y el maullido de los *gatos montañeros*, que los in-

dios llaman *Cusicusis*, impiden cerrar los ojos cuando uno pasa la noche en las selvas del Orinoco. El *Cusicusis*, es del tamaño de un gato, *no tiene cola*, y su pelo es tan suave como el del castor. Duerme todo el día, y por la noche salta de rama en rama para coger pájaros y *serpientes* que le sirven de alimento. Es muy manso; y cuando se le tiene en las casas *no huye* y no se mueve de su sitio durante el día: pero en cuanto llega la noche no hace más que correr de un sitio a otro, metiendo el *dedo* y la *lengua*, que es larga y delgada, en todos los agujeros. A nadie le gusta tenerle en casa, porque se mete en la cama del dueño y le anda en las narices y en la boca". Con estos datos a la vista nadie dudará de que Gumilla haya querido designar en esta forma a nuestro *Aote*.

Invito a los naturalistas que puedan conseguir un esqueleto de este animal, a que examinen sus dientes con más detenimiento y cuidado de los que yo pude poner al examinarlos en el animal vivo; pues el Douroucouli, por sus costumbres y su fisonomía se encuentra aislado entre los Titís de América, como le sucede al Poto (*Ursus caudivolvulus*, Cuv. o *Cercoleptes*, Illig.) y al Indri (*Lichanotus*, Illig.) entre los osos y los verdaderos Makis, que tienen seis incisivos inferiores.

El Saki silba como los Titís, circunstancia ésta que le aleja mucho del Douroucouli. Los viajeros que visitan la parte meridional de América del Sur deberían ilustrarnos acerca de la especie de *Mono solitario* que Stedman (1) vio en Surinam, y que lleva el nombre de *Wanacoe*. Por lo poco que este autor cuenta de sus costumbres, dudo que sea idéntico al Simia leucocephala de Audebert, que es el Yarqué de Cayena.

El Simia trivirgata parece difícil de domesticar; por lo menos el que trajimos nosotros, unas veces en canoa y otras atado al lomo de un mulo de carga, no hacía más que morder a las personas que le colmaban de caricias. Jugaba muy pocas veces, pues no pensaba más que en él y en coger mosquitos, lo que hacía con una habilidad singular. Daba manotazos lo mismo que los gatos, alargando la mano con una agilidad extraordinaria. El grito que lanza por la noche (*muh, muh*), se parece al del jaguar o gran tigre de América: por eso los blancos que visitan las misiones le llaman *Tití-tigre*. La fuerza y el volumen de su voz son extraordinarios en relación con la pequeñez de su tamaño. Tiene además de éste otros dos gritos, una especie de maullido (*e-i-aou*), y un sonido gutural muy desagradable (*quer, quer*); cuando está irritado se le hincha la garganta, y entonces el Douroucouli se parece, por el ronquido que lanza y por la postura del cuerpo, a un gato cuando le acomete un perro.

El dibujo del Sr. Huet se tomó de un apunte que hice en aquellos parajes. El Douroucouli vive en las selvas espesas del Casiquiare, que están en

(1) *Stenops tardigradus*, Illiger Prodr. Syst. Mam. et Avium, 1811, p. 73.

(2) Hist. Nat. de los Monos, que forma parte de la de los cuadrúpedos de Buffon; por Latreille, T. II, p. 196-201.

(3) Audebert, Hist. de los Monos, Fam. VI, p. 7 Brisson, Reino animal, 1756, p. 197.

(4) Hist. del Orinoco (Traducción de Eldous, 1758), T. II, p. 13.

(1) Voyage a Surinam. T. II, p. 151.



SIMIA SATANAS

las inmediaciones de la aldea india de la Esmeralda, situada al pie del Monte Duida, y en las proximidades de las cataratas de Maipures, entre los 2 y 5 grados de latitud boreal, a trescientas leguas de las costas de la Guayana francesa.

EL CAPUCHINO DEL ORINOCO

El mono que vamos a describir pertenece, según la división adoptada por el Sr. Geoffroy de Saint Hilaire, a la familia de los *Nyctipithecus* llamados por otros naturalistas "monos con cola de zorra". De acuerdo con el sistema del Sr. Illiger (1), habría que clasificarle entre los *Pitheciæ* (*Schweinfaffen*). Es, sin duda alguna, uno de los cuadrumanos más extraordinarios de la América Meridional, y ni Gumilla, ni Caulin, ni Barrère, ni don Félix de Azara le mencionan en sus escritos.

El *Mono Capuchino*, de la Guayana española, difiere completamente del *Simia capucina* de Linneo, que es el Saï o Mono llorón de Buffon (2). Hubiera sido muy de desear que los naturalistas no hubiesen dado el nombre de capuchino a un animal *imberbe*; pues esa denominación hubiera estado mejor indicada para la nueva especie de mono que describo en esta Memoria con el nombre de *Simia chiropotes*. Este mono es un poco más pequeño que el Coaita (*Ateles paniscus*). Es de un color castaño rojizo: tiene el pelo largo y liso. La cabeza tiene la forma de un óvalo alargado; el ángulo facial es de unos 52° aproximadamente. La cara y la palma de las manos son de un color negrusco y carecen de pelo. La frente y la parte superior de la cabeza están cubiertas de pelo espeso y muy largo que cae hacia delante y que, por encima de los ojos, se divide en dos mechones espesos y separados. Esta división singular forma una zona longitudinal desprovista de pelo, que los criollos comparan al *cerquillo* o corona de pelo que llevan algunos frailes. Tiene los ojos grandes y hundidos: las aberturas nasales están separadas por un tabique muy ancho. Los caninos son grandísimos, miden 0^m014 (6½ líneas) de largo. La barba es de un color castaño tirando a negro; nace de debajo de la oreja y les cubre una parte del pecho. La cabeza, los muslos y la cola son de un color más oscuro que el resto del cuerpo. Tienen las uñas ligeramente encorvadas, excepto las de los pulgares que son perfectamente planas y redondeadas. La cola es menos larga que el cuerpo, no es prensil y está toda ella cubierta de pelo espeso de color castaño tirando a negro. El macho tiene los testículos de color púrpura.

SIMIA CHIRIPOTES BARBATA, EX RUBRO FUSCESCENS, CAPILLITIO VERTICIS LONGITUDINALITER DIVISO, MARIS TESTIBUS COCCINEIS

Corpus fere magnitudine vulpeculæ, undique vestitum pilis ex rubro fusciscentibus. Facies anthropomorpha nuda. Capillitium caput abumbrans

(1) Prodr. p. 71.

(2) Hist. Nat. T. XXXVI, p. 176.

undique adpressum, et ab imo vertice usque ad frontem zona calva longitudinaliter divisum. Oculi magni fusci. Nares septo lato divisæ, laterales. Auriculæ marginatæ, pilis tectæ. Barba rotunda, ex rubro nigrescens. Cauda haud prehensilis, corpore brevior, undique pilis tecta. Manus atræ, interne glaberrimæ: unguis pedum oblongisculi, pollicis rotundati. Cauda et crura ex rufo nigrescentia. Testes maris coccinei.

De todos los monos de América el Capuchino del Orinoco es talvez el que por sus rasgos se parece más al hombre. Sus ojos tienen una expresión de melancolía y a la vez de ferocidad. Como el mentón está cubierto por una barba larga y espesa, la línea facial parece menos inclinada de lo que es en realidad. El Capuchino es un animal fuerte, ágil, arisco y muy difícil de domesticar. Cuando se irrita, se levanta sobre las patas de atrás, rechina los dientes, se atusa la punta de la barba y salta en torno a la persona de quien quiere vengarse. En un acceso de rabia le he visto muchas veces clavar los dientes en una tabla gruesa de Cedrela odorata. Por lo general está sumido en una profunda tristeza y sólo se alegra por unos momentos a la vista de las frutas que había probado cuando disfrutaba en los bosques de su primitiva libertad; por ejemplo al ver las *Juvias* o almendras del *Bertholletia excelsa*. Bebe pocas veces, y lo que es curiosísimo, no lo hace como los demás monos de América, que acercan los labios al recipiente que se les pone delante, sino que cogiendo el agua en el hueco de la mano se la lleva a la boca, manteniendo la cabeza inclinada sobre el hombro. Esta operación la hace con gran lentitud, y para observarla es necesario que el animal crea que está solo y que uno se coloque de modo que no le vea. He comprobado que el Capuchino se vale indistintamente de ambas manos para llevarse el agua a la boca por uno de los ángulos. Se enfurece en cuanto uno le moja la barba, y me parece que ante la imposibilidad de acercar la boca a la superficie del agua para beber sin mojarse la barba es por lo que ha adquirido la costumbre de coger el agua con la mano. El Orangután (*Simia satyrus*) bebe mojando los dedos en el agua y chupándose los, observación que hicimos con el ejemplo que había hace algunos años en París. Al *Capuchino* le di el nombre de *Simia chiropotes*, de *χειρ* mano y *πότης* bebedor; denominación formada por analogía de *χειλοπότης* que sorbe con los labios.

Los *Capuchinos del Orinoco* no viven en bandas: el macho y la hembra recorren solos los bosques. Rara vez lanzan su grito, que es un gruñido sordo y ronco. Se les encuentra en las vastas regiones desiertas del Alto Orinoco, al sur y al este de las cataratas. El Padre Juan González, que conocía esa región detalladamente, me aseguró que los indios de Atures (lat. 5° 37' 34"; long. 70° 19' 21") y los de la Esmeralda (lat. 3° 11' 0"; long. 68° 23' 19") comían mucho la carne del Mono Capuchino

en determinadas épocas del año. Sin embargo, parece que estos animales abundan poco en las otras regiones de la Guayana; pues durante nuestra navegación por los ríos Orinoco, Atabapo, Tuamini, Temi y Casiquiare, en una extensión de más de quinientas leguas, en los meses de abril, mayo y junio de 1800, no vimos ningún individuo de esa especie ni en los bosques, ni en las cabañas de los indios, ni en una especie de feria que éstos celebran en la isla de Pararuma en la época de la recolección de los huevos de tortuga. Fue en Santo Tomás de la Angostura, capital de la Guayana española, donde nos regalaron un *Capuchino* adulto, cuyas costumbres observamos por espacio de cuatro meses. En Cumaná, en octubre de 1800, lo confiamos al General Jeannet y al Sr. Brisseau, agente del Gobierno francés, para que lo enviase a Europa, vía Guadalupe, juntamente con el Douroucouli. Luégo nos enteramos en la Habana de que esos monos llegaron sin novedad a las Antillas; pero ignoramos por qué no fueron enviados a París, a la casa de fieras del Jardín de Plantas, a la que los habíamos destinado.

Cuando, durante la travesía de la isla de Cuba a Cartagena de Indias, un temporal nos hizo entrar de arriada forzada en el río Sinú, al este del golfo del Darién, los habitantes de esas regiones nos dijeron que en las selvas de aquellos contornos había muchos monos *Capuchinos*; no tardamos en advertir que daban ese nombre a unos cuadrumanos con cola prensil que viven en manadas. Parece ser que el Capuchino del Río Sinú es una variedad del *Aluato rubio* (*Simia seniculus*, Lin.). Lo mismo ocurre con el Mono araña que en el Sinú y en Cartagena llaman Tití, que es una especie muy diferente del Tití de la Guayana española, que, como lo veremos más adelante, es el verdadero Saímiri de Buffon. Con mucha frecuencia los viajeros están expuestos a dejarse engañar por la aplicación que se hace de los mismos nombres a cosas muy diferentes.

A pesar de las relaciones que existen entre el Gobierno de Venezuela y las misiones de la Guayana, los animales del Orinoco, como los Monos Capuchinos, las Viuditas, los Douroucoulis, los Saímiris (Tití, *Simia sciurea*), los Manaviris (*Ursus caudivolvulus*) y los Gallos de roca (*Pipra rupicola*) son sumamente raros en Caracas, Cumaná, Nueva Barcelona y Puerto Cabello. El Capuchino que trajimos al regresar de la Angostura por la Villa del Pao, causó la mayor admiración a los habitantes de la costa. Su aspecto grave y melancólico, su barba larga y tupida, el esmero constante con que la cuida para conservarla siempre seca y lustrosa, el parecido que tiene con un fraile vestido con sus hábitos, todo ello ha contribuido a crear mil patrañas supersticiosas sobre el origen de esos monos; y, baste decir que la anticipación que se profesara antaño a los *Observantes* franciscanos, misioneros en el Orinoco, y a los *Capuchinos*, misioneros en el Apure y en el Caroni, contri-

buyó no poco a perpetuar estas fábulas absurdas entre los criollos.

EL COUXIO

El único mono con el que se pueda confundir al *Simia chiropotes* es el *Couxio* o *Couchio* del gran Pará, cuyo conocimiento debemos al Conde de Hoffmannsegg. Este ilustre sabio, después de haber recorrido, como naturalista, una gran parte de Europa y enriquecido a la vez la Botánica y la Entomología, hizo hacer a sus expensas, una expedición por el Brasil al Sr. Sieber para coleccionar los productos de ese vasto país. Entre las curiosidades zoológicas que el Sr. Sieber envió sucesivamente a Europa se encuentran tres nuevas especies de monos (*Simia torquata*, castanea, torque palmisque albís; *S. satanas*, fusco-nigra, cauda crasse-villosissima, y el *S. Moloch*, temporibus, genis, subtusque ferrugineus, cauda fusca, apice manisque albidis) que el Sr. de Hoffmannsegg describió en una excelente memoria publicada en Berlín (1) en 1807. El *Couxio* o *Satanas*, tiene el mismo aspecto que el Capuchino del Orinoco; pero se diferencia de éste: 1º por el color que, en los adultos, es casi negro, o por lo menos castaño negrusco, y no de un rojo tirando a castaño; 2º por el pelo del dorso, que es mucho más largo; 3º por el pecho, que casi no tiene pelo; 4º por el pelo de la cabeza, que en éste no está separado por una zona longitudinal desprovista de pelo, en dos mechones que caen hacia los ojos; 5º por la cola, que es más gruesa y está más poblada; 6º por la circunstancia particular de que el Couxio joven tiene un color gris castaño en lugar de ser de un color rojo, que, según nos han asegurado, es propio del Capuchino no adulto.

SIMIA SATANAS, FUSCO-ATRA, BARBATA, CAUDA CRASSE-VILLOSISIMA HAUD PREHENSIL, PECTORE ET ABDOMINE SUBCALVIS

Largo desde la parte más alta de la cabeza hasta la extremidad de la cola	0 m. 892 (2 pies 9 pulgadas)
Largo del cuerpo, sin contar la cola.....	0 m. 423 (1 pie 4 pulgadas)
Diámetro de la cola provista de pelo.....	0 m. 074 (2 pulg. 9 líneas)
Largo de las piernas delanteras	0 m. 270 (10 pulg. 0 líneas)
Largo de las piernas traseras	0 m. 378 (1 pie 2 pulgadas)
Largo de la mano anterior	0 m. 078 (2 pulg. 11 líneas)
Largo del pie o de la mano posterior	0 m. 114 (4 pulg. 3 líneas)

El dibujo que reproduzco aquí fue hecho por un artista muy distinguido, el Sr. Waitseh, director

(1) Beschreibung affenartiger Thiere aus Brasilien, vom Graf Hoffmannsegg, en la Revista de la Sociedad de Escritadores de la Naturaleza, abril 1807, p. 93.

de la Academia de Pintura de Berlín, teniendo por modelo un ejemplar disecado y conservado en el museo del Conde Hoffmannsegg. El *Couxio*, que tiene los pelos de la cola de un largo que excede de 0m.063 (2 pulgadas y 4 líneas), está representado sentado, comiendo un *guineo*, que es el fruto aromático del bananero, *Musa sapientum*. La misma lámina puede servir para dar una idea de la forma del *Capuchino del Orinoco*, si uno se figura al *Couxio* cubierto de pelo color carmelita o castaño rojizo, con los muslos de color más oscuro que el resto del cuerpo, con el pelo de la cabeza dividido en dos mechones espesos y con la cola menos velluda.

EL CACAIAO (CARUIRI, MONO RABON, CHUCUTO, SIMIA MELANOCEPHALA).

Todos los monos de América hasta ahora conocidos, pertenecen a las familias de los *Monos Araña* (1), de los *Titís*, de los *Aotes*, de los *Ateles* y de los *Aluatos*, y tienen la cola o más larga que el cuerpo o un tercio más corta. Esta circunstancia hace que sea más interesante todavía el descubrimiento de un cuadrumano del nuevo Continente, cuya cola sólo tiene el largo equivalente a una sexta parte del cuerpo, y que es entre los Saímires, los Saís y los Ouistitis, lo que la mona común de Berberia (*Simia inuus*) es entre los Macacos de cola larga.

Al mono que dibujé después de muerto, se le da por los indios Marativitains del Río Negro el nombre de *Cacajao* o *Cacahao*; por los indios Caridqueres o Cabres, que habitan la misión de San Fernando, situada cerca de la confluencia del Orinoco, del Atabapo y del Guaviare, *Caruiri*; y finalmente los misioneros del Casiquiare le denominan *Mono feo*, *Chucuto* o *Mono rabón*. Es un animal pequeño y bastante difícil de encontrar; pues no hemos visto más que uno sólo, que compramos en la cabaña de un indígena de los que viven en Francisco Solano, misión que, según las observaciones astronómicas que hice en la roca de Culimacari, está situada a 2º0'40" de latitud boreal.

	Pie	Pulg.	Lin.
Largo desde la extremidad de la cabeza a la de los pies estirados	0 m. 461	(1 5	2)
Largo de la cabeza desde la punta del mentón hasta la extremidad del hueso frontal	0 m. 056	(0 2	1)
Largo desde el occipucio al tabique de la nariz.....	0 m. 085	(0 3	2)
Largo de las extremidades anteriores desde el sobaco hasta la punta de los dedos	0 m. 247	(0 9	2)
Largo de la mano de delante medida aparte.....	0 m. 056	(0 2	1)
Largo de las extremidades posteriores	0 m. 272	(0 10	1)
Largo de los pies o manos posteriores, medidas aparte	0 m. 078	(0 2	11)
Largo de la cola.....	0 m. 081	(0 3	0)

(1) Saguins.

Los indios de la Esmeralda me han asegurado que el mono adulto llega a tener 5 centímetros más (1 pulgada 11 líneas) de largo, pero que el tamaño de la cola no aumenta de modo sensible. Ninguno de los misioneros del Orinoco conocía al Cacajao del río Casiquiare, y los nombres españoles de *Chucuto* y de *Rabón* me fueron dados por nuestro amigo el Padre Juan González.

El Cacajao, al que de ahora en adelante denominaré *Simia melanocephala*, tiene la cabeza como la de un niño: forma un óvalo aplastado por ambos lados. La cara es antropomorfa, sin pelo, y de un color negro oscuro; su fisionomía se parece a la de un negro viejo. La cabeza está cubierta de pelitos muy espesos, que todos van hacia delante, desde la nuca hasta la frente. Tiene los ojos grandes, hundidos, de color castaño oscuro. En el sitio de las cejas tiene unos pelos negros muy tiesos (setæ); también los tiene alrededor de la boca y en el mentón. Las orejas carecen en absoluto de pelo, son muy grandes y, por el reborde de las mismas, se parecen más a las del hombre que las de ninguna otra especie de América. Todo el cuerpo, excepto la cabeza y las cuatro manos, está cubierto de un pelaje castaño amarillento. Los pelos son largos, lustrosos y un poco tiesos. El pecho, el vientre y la parte interior de los brazos y de los lomos, tienen un colorido más claro, amarillo blancusco. Las manos son muy descarnadas y negras. Los dedos, extremadamente largos, están cubiertos por la parte de fuera por unos pelitos de color ceniza, mientras que el cuello y la nuca están casi desprovistos de pelo. Las uñas son un poco planas. La cola es gruesa y en la punta es casi negra.

SIMIA MELANOCEPHALA (1) IMBERBIS EX FUSCO FLAVESCENS, CAPIT E NIGRO, CAUDA CORPORE SEXIES BREVIORI

Caput lateraliter compressum, oblongum, pilis vestitum brevibus, confertis, atris, omnibus antrosum versis. Facies nigra, glabra, anthropomorpha, fere Aethiopsis. Oculi magni ex nigro fusci. Nares septo lato distinctæ, laterales, patulæ. Os magnum. Dentis incisores superiores minuti, approximati, inferiores elongati, superioribus angustiores. Laniarii acuti, distantes. Vibrissæ circumos. Mentum denudatum, imberbe. Pili nigri, setiformes, ad instar superciliorum sparsim supra oculos positi. Auriculæ marginatæ, denudatæ, nigrescentes. Corpus, brachia et crura pilis longis fluctuantibus ex fusco flavescentibus, splendentibus tecta. Pectus et abdomen ex flavo albescens. Manus aterrimæ, digitis, elongatis gracilibus, externe pilis rarioribus obsitis. Ungues pollicum rotundati, cæterorum digitorum subacuti. Cauda corpore fere sexies brevior, ex fusco flavescens, apice brunneonigra.

(1) *Simia melanocephalus* (ή μελανοκέφαλος) hubiera sido una denominación más correcta: pero tuve que preferir la terminación en *a*, porque el *Yaragué* está admitido desde hace mucho tiempo en el sistema bajo el nombre de *S. leucocephala*.

El Cacajao es un animalito voraz, pero flemático, poco ágil, débil y manso en extremo. Come toda clase de frutas, hasta limones de los más agrios: le gustan muchísimo los plátanos, la guayaba, la papaya y las bayas del guamo. Al coger un objeto tiende los dos brazos a la vez y se pone, con la espalda arqueada, en la postura singular que se ve en la lámina respectiva. Como tiene los dedos excesivamente descarnados y largos, coge muy mal todo lo que se le da, y de todos los monos que he visto éste es el que come más suciamente; tiene miedo de los otros Titís, cuya vivacidad no se aviene con su flema; le he visto temblar de miedo al ver un cocodrilo o una serpiente. Cuando se irrita, cosa que pocas veces sucede, abre la boca de una manera muy rara y sus facciones quedan desfiguradas por una risa convulsiva.

No conozco mono alguno que pueda confundirse con el Cacajao. En un principio sospeché que el ejemplar que llevamos con nosotros en la piragua durante nuestra navegación desde Francisco Solano a la misión de Carichana había perdido accidentalmente una parte de la cola, o que se la había roído, como suele hacer el Papión (*Simia sphinx*) del antiguo Continente: pero los nombres españoles de *Rabón* y de *Chucuto* con los que los misioneros designan a esta especie, parecen desvirtuar toda sospecha al respecto. Estos confirman también lo que nos dijeron los indios del Casiquiare en relación con la permanencia de los caracteres distintivos del *Simia melanocephala*.

El Cacajao vive en bandas en los bosques que atraviesan el Casiquiare y el Río Negro. Me pareció un poco delicado. El ejemplar que tuvimos de esta nueva especie de mono murió de una insolación seguida de una gran indigestión causada por el fruto lechoso del papayo. En vano tratamos de cuidarle durante su enfermedad; encerrado con otros muchos monos en una canoa estrecha, padeció muchísimo con la vivacidad de los Titís (*Simia sciurea*) que, siempre dispuestos a jugar, no le dejaban reposar un instante.

LA VIUDITA
(LA VIUDA, MACAVACHOU, SIMIA LUGENS).

Con excepción del Douroucouli o Mono nocturno, ningún otro mono del Orinoco se diferencia tanto, por su aspecto y por sus costumbres, de las especies comunes, como la *Viudita*, que los indios Marativitains denominan, en su lengua, *Macavachou*, y que por mi parte designo con el nombre de *Simia lugens*. Tiene este animal 0m.384 (1 pie 2 pulgadas 3 líneas) de largo desde la nariz hasta el nacimiento de la cola: tiene las piernas cortas, pocas veces se alza sobre las extremidades posteriores, y parece, cuando se le ve de lejos, a un perrito negro de pelo lustroso y cara blanca.

La Viudita tiene la cabeza redonda, el hocico muy corto y la expresión de la fisionomía es muy agradable; el pelo es suave, lustroso, de un color negro muy bonito y un poco levantado: ese pelaje

tiene un colorido uniforme en todo el cuerpo, menos en la cara, en el cuello y en las manos delanteras. El pelo de la parte alta de la cabeza tiene un reflejo purpúreo. La cara está cubierta por una mascarilla de forma cuadrada, de color blancusco tirando a azul; esta mascarilla comprende los ojos, la nariz y la boca. Está rodeada por una zona estrecha de un color blanco más limpio. Dos estrias blancas se prolongan desde los ojos hasta las sienes. Alrededor de las órbitas la mascarilla tiene un tinte gris. Los ojos son muy vivos, medianamente grandes y de un color oscuro tirando a verde. La nariz es corta y achatada y recuerda bastante a la del hombre; pero las ventanas son laterales y muy anchas. Alrededor de la boca presenta unos pelos como los de las pestañas, pero ralos y negros. Las orejas tienen un reborde; son muy bonitas y están casi desprovistas de pelo. El cuello presenta, por delante, una zona blanca de unos 30 milímetros de ancho (13 líneas) que forma un medio anillo; pues el cuello visto desde arriba es completamente negro. Los pies o manos posteriores son de color negro como el resto del cuerpo; pero las manos anteriores son blancas por fuera y de un color negro brillante por dentro. Los criollos distinguen en este mono el velo, la pañoleta o pañuelo para el cuello, y los guantes de la *viuda enlutada*. Las uñas y las puntas de los dedos de las manos anteriores son negras. Las uñas son un poco convexas. La cola es toda ella negra y no es prensil, es apenas un poco más larga que el cuerpo; está cubierta de pelo hermoso, de 25 milímetros de largo.

SIMIA LUGENS, CAUDATA, IMBERBIS, ATRA, FACIE ALBO MACULATA, GULA NIVEA, MANIBUS ANTERIORIBUS ALBIS, POSTERIORIBUS NIGRIS

Caput subrotundum, pilis atris vestitum. Vultus subdenudatus, anthropomorphus, macula quadrata ex-albo cærulea, oculos, nasum et os includens. Maculæ pars superior cinerascens, margine niveo cincta. Lineolæ albæ horizontales pone oculos tempora versus productæ. Auriculæ fere hominis, subnudæ, pilis rarioribus obsitæ. Oculi ex-fusco virescentes. Nares amplæ. Vibrissæ nigrae circum os. Corpus, cauda, crura et brachia nigra, pilis subfluctuantibus, splendentibus tecta. Guttur zona dimidiata alba transversali notatum. Pedes nigri. Manus externe albæ, unguibus subconvexis, atris, interne aterrimæ, glabræ. Cauda villosa, atra, non prehensilis, undique vestita, corpore paululum longior. Pilis summum caput obtegentibus color purpureus admixtus.

El carácter de este bonito animal, que es muy raro y muy solicitado, no se exterioriza por su aspecto. Parece sumamente cariñoso, tímido e inocente; rechaza con frecuencia los alimentos que se le ofrecen, aun cuando tenga verdadera hambre; sus ojos indican una gran vivacidad, pero se pasa horas enteras sin moverse, sin dormir y siguiendo con la mayor atención todo cuanto pasa a su al-



SIMIA TRIVIRGATA

rededor: no le gusta que se le toquen las manos, y las esconde debajo del vientre cuando se las quieren coger. Pero esta timidez y esta dulzura son sólo aparentes. La *Viudita*, cuando está sola y abandonada a sí misma, se enfurece a la vista de un pájaro; se lanza sobre él, lo mismo que un gato, y le mata al instante. Este animal es aficionadísimo a la carne fresca, a pesar de que se le suele alimentar con frutas; come, lo mismo que los otros Monos araña, llevándose las dos manos a la vez a la boca: al verle cómo acecha a los pájaros y cómo ronda la jaula, se le tomaría más bien por un animal carnicero, del género *Viverra*. Sin embargo, tengo que hacer observar que esa afición a la comida animal no se advierte sólo en el *Douroucouli* (*Aotus*) y en la *Viudita*, sino también en algunas especies de Monos araña, conocidos ya desde hace mucho tiempo. El *Tamarin negro* de Cayena (*Simia midas*, Linn.) come con gusto la carne cocida (1), y el Sr. Audebert cita el caso de un Titi al que vio coger pájaros por los tejados para devorarlos. (2)

A la *Viudita* no le gusta la sociedad de los monos que no son de su especie: les tiene tal miedo, que la presencia del más pequeño Saímari la ahuyenta. Conozco pocos animales que corran y trepen con una rapidez tan asombrosa. El único ejemplo que he podido estudiar pertenecía al Sr. Dn. Nicolás Soto, cuñado del Gobernador de Barinas, que nos acompañó en nuestro penoso viaje a San Carlos del Río Negro. Embarcados con este distinguido oficial en la misma piragua, pudimos observar juntos, durante varios meses, las costumbres de la *Viudita*, que hasta el presente no sé que haya sido objeto de estudio por parte de ningún autor; pues no hay que confundir la *Viuda enlutada* (*Simia lugens*), con el *Cebus lugubris* de Erxleben, que tiene la cara y las extremidades anteriores rojizas. Este *Cebus*, del que sólo tenemos una descripción muy imperfecta, parece ser una variedad del Sajú, *Simia Apella* L., como muy atinadamente advierte el Sr. Latreille.

La *Viudita* vive en los bosques de las inmediaciones del Casiquiare y del río Guaviare, no lejos de San Fernando de Atabapo. También vive en las montañas graníticas poco elevadas que se alzan en la margen derecha del Orinoco, por detrás de la misión de Santa Bárbara. Es un animal muy delicado, y, después de los Saímiris o Titis del Orinoco, es el mono más difícil de conservar en el viaje hacia la costa. No creo que la *Viudita* viva en manadas; más bien me inclino a pensar que el macho y la hembra viven solos, como sucede con el *Douroucouli* y con el Capuchino (*Simia Choropotes*). Esto lo considero muy importante; pero, debido a la dificultad de entenderse con los indígenas por medio de un intérprete, no he podido obtener datos ciertos a este respecto en ninguna de las dos veces que estuve en la misión de San Fer-

nando, residencia del principal de los religiosos Observantes.

EL CAPARRO DEL RIO GUAVIARE

El río Guaviare, que Gumilla confundió con el Orinoco, nace a 2° de latitud boreal, treinta leguas al este de las fuentes del río Magdalena, de la reunión del Ariari y del Guayabero. Este río inmenso, que desemboca en el Orinoco, aguas abajo de la misión de San Fernando de Atabapo, riega las llanuras habitadas por indios independientes. Por esta razón sus márgenes son tan desconocidas para los europeos como el interior de Africa. El día en que los misioneros del Atabapo logren que sus establecimientos se unan con los del Caquetá, se descubrirá sin duda una gran cantidad de productos animales y vegetales cuya existencia se desconoce hoy día en la Guayana y en la Provincia de Popayán. En espera de que se realice este acontecimiento tan importante para la civilización de la especie humana, los naturalistas leerán sin duda con interés la descripción de un animal que el Sr. Bonpland y yo encontramos en la cabaña de un indio, cerca de San Fernando, y que había sido cogido en una excursión hacia el suroeste, remontando el Guaviare aguas arriba de la desembocadura del Amanaveni. (1). Ese animal es un mono de gran tamaño, llamado *Caparro* por los indígenas Caridaqueres. Lo designaré con el nombre de *Simia lagotricha*, en razón del color de su pelaje.

El *Caparro* pertenece a la familia de los *Titis de cola prensil*. Tiene 0m718 (2 pies 2 pulgadas 7 líneas) de alto. Menos ágil y menos inquieto que el Saí (*S. capucina*), es en cambio más robusto y más agradable por la expresión de su fisionomía. Tiene la cabeza completamente redonda y singularmente grande. Su pelaje es muy suave, largo y tiene todo él el color gris de la marta; la extremidad del pelo es negra. La cara está desprovista de pelo y es negra. El mentón está desprovisto de barba; pero la boca está rodeada de pelos largos y duros (*vibrissæ*): el pelo que le cubre el pecho es más largo, más espeso y más oscuro que el del dorso. Las uñas de las cuatro manos son todas planas. La cola es prensil, un poco más larga que el cuerpo y hacia la punta está desprovista de pelo. Este mono, que viven en bandas numerosas, parece ser muy manso y suele estar casi siempre sobre las patas de atrás.

SIMIA LAGOTRICH, IMBERBIS, CINEREA, PILIS APICE NIGRESCENTIBUS, FACIE ATRA, CAUDA PREHENSILI SUBTUS CALVA

No es posible confundir el *Caparro* del Guaviare con las numerosas variedades del *Simia apella*, conocidas con las vagas denominaciones de *Sajú castaño*, *Sajú gris* y *Sajú negro*. En la misma cabaña he visto *Sajús* de esos y el *Caparro*; el color del

(1) Buffon, Singes, ed. del Sr. Latreille. T. II, p. 206.

(2) Hist. Nat. des Singes. Fam. V., p. 6.

pelo era castaño amarillento o leonado (1) y su cara nunca es negra.

EL OUAVAPAVI DE LAS CATARATAS

La misma incertidumbre que existe en los naturalistas acerca del Sajú y de las cuatro variedades de monos designadas en el *Systema Naturæ* con los nombres de *Simia apella*, *S. fatuellus*, *S. trepida* y *S. morta* (2) se advierte en la determinación de varios Titis de cola prensil que los habitantes de las colonias españolas llaman *Matchis*. (3). Los criollos engloban en esa denominación a unos cuadrumanos que por su forma, su voz y sus costumbres se caracterizan como especies diferentes. Así, el *Matchi de las misiones del Alto Orinoco* (4) o *Ouavapavi* difiere completamente del *Matchi de las costas de Caracas y de Cumaná*. Para hacer resaltar esas diferencias hablaré primero de las características del Sajú y del Saí, sobre los cuales reina tanta confusión en los tratadistas.

Según Buffon, el Sajú (*S. apella*) tiene la cara y las orejas color de carne, la coronilla y las manos negras, el cuerpo castaño leonado, la cola prensil y desprovista de pelo por la parte superior, en la punta. El Saí o Mono llorón (*S. capucina*) tiene la cara amarillenta, el centro de la parte superior de la cabeza es de color negrusco, el cuerpo castaño mezclado con amarillo y la cola prensil está desprovista de pelo por la parte de abajo. Según la Sinonimia citada por Gmelin en el *Systema Naturæ* se distinguirían esas dos especies por las frases siguientes: *Simia apella*, corpore fusco, capitibus vertice et pedibus nigris, cauda subprehensili; *Simia capucina*, fusca, pileo artubusque nigris, cauda prehensili. Al examinar esos pretendidos caracteres distintivos, se advierte que es imposible adivinar los límites que los autores asignan a cada una de las dos especies. Por eso Erxleben hizo observar muy atinadamente: "Quibus Sajou a Capucina differat, non satis intelligo". Tampoco es cierto (5) que el Sajú tenga la cola menos prensil que el Saí; y es precisamente en los monos descritos como verdaderos Sajús en los que se observa una callosidad en la extremidad de la cola.

(1) Hasta en el supuesto Sajú gris (Buffon, T. II, p. 173).

(2) Gmelin relaciona el *S. morta* con el Saimiri, pero M. Latreille observa con razón que la mala cara de Seba (Mus. T. I., tab. 33, f. 1) representa el verdadero *Simia apella*. Véase Buffon, T. II, p. 281. Don Félix de Azara confunde el Saí con el Saimiri (Ensayo sobre la Historia Natural de los Cuadrúpedos del Paraguay, 1801, T. II, p. 242), mientras que Erxleben estima que hay que reunir el Sajú, el Saí, el Titi cornudo, el *Simia trepida* y el *S. morta*, cuyas características son muy inciertas. Syst. regni animal. 1777, p. 49.

(3) *Matchi*, según la ortografía española.

(4) Con los nombres de Bajo Orinoco y de Alto Orinoco se designan las partes del río situadas aguas abajo y aguas arriba de las grandes cataratas de Atures y de Maipures. Esta división es natural y útil; pues remontando las cataratas (ruidales) se encuentra un mundo nuevo tanto por el aspecto del país, como por el clima, por los animales y por las plantas.

(5) Se sorprende uno al encontrar en el excelente cuadro metódico que hay al final de la *Historia Natural de los Monos*, T. II, p. 278, al Saimiri entre los Titis de cola prensil con el Coaíta, mientras que el Saí y los Sajús están clasificados como monos que no tienen la cola prensil.

Durante mucho tiempo creí que se podría distinguir al *S. apella* del *S. capucina* por el color más oscuro de la cola y de los muslos, y por el casquete negro que, en el Sajú, me parecía ser siempre más ancho, mientras que en el Saí no formaba generalmente más que una zona longitudinal triangular (1) y estrechada por delante; creía yo también que el Mono llorón tenía un color más pálido que el *S. apella*; pero al comparar las observaciones que el Sr. Geoffroy hizo en una docena de variedades de Sajús y de Saís conservados en el Museo de París, con lo que pude ver por mí mismo en muchos *Matchis* vivos encontrados en el Continente y en las islas, llegué a la conclusión de que, en cuanto a los caracteres que acabo de indicar hay tránsitos insensibles entre el Saí y el Sajú. Hasta talvez sería prudente reunir esas dos especies, si la cabeza del Sajú no estuviese rodeada de un círculo negro que le falta al Saí. También parece igualmente dudoso que el Titi cornudo (*S. fatuellus*) no sea más que una simple variedad del *S. apella*; pues se encuentran ejemplares en los que los mechones de pelo de la parte superior de la cabeza se levantan considerablemente, sin que, sin embargo, se parezcan a verdaderos cuernos. Para juzgar como se debe las características de las especies, hay que tener a la vista un gran número de sujetos; pues, escogiendo las variedades más disemejantes entre sí, sería fácil presentarlas como especies distintas.

El *Matchi* del Alto Orinoco, que los indios Guarekens llaman Ouavapavi, mide 0m378 (14 pulgadas) de largo desde la parte alta de la cabeza hasta el nacimiento de la cola: tiene la cara de color gris blancusco, con excepción de las órbitas y de la frente que son de color blanco limpio. El contraste de esos dos colores permite distinguir en seguida al Ouavapavi, que designo con el nombre de *Simia albifrons*, del Saí y del Sejú corrientes. La cabeza tiene la forma de un óvalo muy alargado. El color del pelo del cuerpo es grisáceo, más claro hacia el pecho y el vientre, más oscuro hacia las extremidades que tienen un color castaño amarillento. La parte alta de la cabeza es de un color gris tirando a negro: una estría cenicienta se prolonga en sentido longitudinal desde el casquete de la cabeza, pasando por el centro de la frente, hacia la nariz: las cejas son también de un color gris muy oscuro. Los ojos son grandes, castaños y muy vivos. Las orejas tienen un reborde y están cubiertas de pelo. La cola es prensil, pero está toda ella cubierta de pelo y por lo tanto no tiene callosidad; tiene, aproximadamente, la misma longitud que el cuerpo, es cenicienta por encima y blancusca por debajo y en la extremidad es de un color castaño negro. Las uñas son redondeadas y muy poco convexas. A lo largo del dorso descende una estría de color gris intenso oscuro.

(1) Según esa característica y la de tener el pelo de tono más pálido, los *Matchis* que se encuentran en Calabozo, en la Villa del Pao y en Angostura, como animales domésticos, serían saís o monos llorones, *Simia capucina*, Linn.

SIMIA ALBIFRONS, imberbis, cauda prehensili, ex albo cinerascens, vertice nigro, facie cærulea, fronte et orbitis niveis, cruribus et brachiis fuscescentibus

Los Ouavapavis son feísimos, pero sumamente mansos, ágiles y menos chillones que los Monos llorones. Viven en grandes manadas en las selvas próximas a las cataratas del Orinoco y a la misión de Santa Bárbara. Encontramos un ejemplar en Maipures que todas las mañanas se montaba en un cerdo y se pasaba el día entero subido encima recorriendo la sabana que se extiende en torno a las cabañas de los indios. Hasta le hemos visto subido en el lomo de un gato que se había criado con el mono en la casa del misionero y que llevaba con paciencia los efectos de la vivacidad del *Ouavapavi*.

EL MARIMONDA

(ARU; SIMIA BELZEBUTH, BRISSON; ATELES BELZEBUTH, GEOFFROY)

Cuando salí de Europa en 1799, la opinión predominante entre los naturalistas era la de que no existía en América más que un mono que tuviese cuatro dedos, o que el pulgar de las manos de delante estuviese completamente oculto debajo de la piel. Este error fue propagado por Buffon y Linné, que admitían ambos que el *Chamek* del Perú, el *Mono araña* de Edwards, el *Belzebuth* de Brisson y el *Camail* o *Full Bottom Monkey* de Pennant (1) eran variedades del Coaíta. Hay varios monos con cuya carne se alimentan los indios del Orinoco. En sus cabañas hemos encontrado muchas veces miembros asados de *Marimonda*; y la ausencia de los pulgares, o mejor dicho su desarrollo imperfecto, nos hizo creer que ese *Marimonda*, que entre los Marativitains del río Guainía se llama Arú, era el *Simia paniscus* o Coaíta de los autores. Con posterioridad hemos tenido ocasión de observar, vivos, un gran número de ejemplares de esa especie: hasta hemos llevado con nosotros en nuestra navegación por el Casiquiare y el Alto Orinoco dos *Marimondas* jovencitos. Comparando, después de mi regreso de América, mis descripciones con las publicadas por el Sr. Geoffroy en una erudita memoria sobre los *Monos de mano imperfecta* (2), he tenido que reconocer que, a pesar de la considerable extensión de país que el Sr. Bonpland y yo hemos recorrido, nunca habíamos visto el verdadero Coaíta, *Ateles paniscus*, que se cree que es tan corriente en el Nuevo Mundo, pero sí advertimos que

(1) M. Shaw (General Zoology, 1800, Vol. I, Pl. I, p. 59) cree que ese Mono, que denomina *Simia comosa*, es originario de la costa de Sierra Leona en África. Pero ¿es probable que exista un verdadero *Ateles* en el antiguo Continente? Los animales y las plantas de la América meridional difieren totalmente de los del África y de Asia. Según Geoffroy, el *Full-Bottom* constituye un género diferente del de los *Ateles*. Illiger le había designado previamente con el nombre de *Colobus, manibus tetradactylis, cauda laxa, sacculis buccalibus*. Sería muy de desear que este mono sea descrito con precisión por un naturalista competente.

(2) Anales del Museo de Hist. Nat. T. VII, p. 260-273, y T. XIII, p. 89-97.

el *Belzebuth* de Brisson, que no hay que confundir con un Aluato llamado por Linné *S. Belzebuth*, es uno de los cuadrumanos más corrientes en la Guayana española. Esta observación es tanto más importante cuanto que los naturalistas ignoraban hasta ahora cuál fuera la verdadera patria del *Ateles Belzebuth* del Sr. Geoffroy.

El *Marimonda* del Orinoco mide, por lo general 0m90 (2 pies 9 pulgadas) de largo desde la parte alta de la cabeza hasta la punta del pie. La cola es una novena parte más larga que el cuerpo. Estos monos asados y secados que hemos tenido ocasión de ver y de examinar en la cabaña de un indio en La Esmeralda, con motivo de una fiesta anual que se celebra hacia el término de la cosecha de las *Juvas*, me parecieron mucho mayores que los que habíamos visto en las misiones del Casiquiare, pues al este del monte Duida, en las fértiles tierras que se extienden entre los pequeños ríos de Sodomoni y de Gehette, todos los productos, tanto las plantas como los animales, adquieren un desarrollo extraordinario.

El pelaje del *Marimonda* es de color castaño negrusco, muy largo y lustroso en la parte superior del dorso. La dirección de los pelos de la cabeza es muy notable; el pelo del *occipucio* y de la parte superior de la cabeza se dirige hacia delante, mientras que el de la frente va hacia atrás. Esta oposición da lugar a la formación de un pequeño tupé, que volvemos a encontrar en el *Titi de Turbaco* (*Simia Oedipus*, Lin.), que contribuye mucho a la fealdad extremada de este animal. La cara está desprovista de pelo y es negra; los labios, que son muy extensibles, y la punta de la nariz, son de un color blanco rojizo. La boca está rodeada de pelos muy tiesos y grises; el cuello está casi desprovisto de pelo, lo mismo que el mentón; los ojos son castaños y los párpados están provistos de largas pestañas negras; el vientre, la parte interna de los muslos y la parte inferior de la cola están cubiertos por un pelo rojo amarillento, cuyas puntas, vistas al sol, tienen un pequeño reflejo dorado.

El Sr. Geoffroy, a quien debemos las primeras descripciones exactas de cuatro especies de *Ateles*, designa al *Belzebuth* con la frase *supra niger, albidus infra*. Según esas características, se podría poner en duda si el *Marimonda* del Orinoco es verdaderamente idéntico a la especie que aparece en los *Anales del Museo* con el nombre de *Ateles Belzebuth*. El ejemplar que sirvió de modelo al Sr. Wailly para hacer el dibujo, existe afortunadamente todavía en la colección de animales del Museo y la exquisita amabilidad del Sr. Geoffroy me permitió resolver la cuestión de si el *Marimonda* es idéntico al *Belzebuth* o si es una nueva especie de mono que todavía no ha sido descrita. Hemos colocado al *Belzebuth* sobre la espalda y examinándole detenidamente, hemos observado que ese *Ateles* tiene hoy día todo el abdomen cubierto de un pelo rojizo, mientras que el del pecho se ha conser-



SIMIA MELANOCEPHALA

izquierdo en dos. El Sr. Daubenton ha observado, en el Coaña o Mono araña (*S. paniscus*) cuatro lóbulos a la derecha y dos a la izquierda.

EL ARAGUATO DE CARACAS

La familia de los Aluatos, que Cuvier caracteriza tan perfectamente por su cabeza piramidal, por su mandíbula inferior muy alta, por la longitud de la cola prensil y por la ausencia de abazones y de callosidades, constituye el género *Stentor* de Geoffroy, el *Cebus* de Cuvier y el *Myectes* de Illiger. En los autores hay una gran confusión en la enumeración de los monos aulladores, y sorprende que Audebert, en su interesante obra sobre los cuadrumanos, haya enunciado que el Aluato es una especie tan diferente y tan fácil de distinguir de todas las especies vecinas como lo son el Mandril y el Simia nasica. (1). Buffon y Linneo no conocieron más que dos aulladores: el Aluato o Mono rojo de Cayena y el Ouarine, *Simia seniculus* y *S. Belzebuth*. El Arabate de Gumilla y el Caraya del Paraguay quedaban por entonces confundidos en esas dos especies. Cuvier (2) toma al *S. seniculus* de Linneo por el Ouarine de Buffon, mientras que Gmelin y Latreille (3) refieren ese sinónimo al Aluato o al Aullador rojo.

En el estado actual de la ciencia conocemos cinco especies del género *Stentor*, que Geoffroy ha diferenciado con los nombres de *seniculus*, *fulvus* o *Arabata*, *Caraya*, *fuscus* o *Guariba* y *ursinus*, y que están todos en el Museo de Historia Natural de París. La última especie, el *S. ursinus*, es el *Araguato* de la Provincia de Caracas que describí hace ocho años, con la denominación de *Simia ursina*, en mi Memoria sobre la laringe de los pájaros, del mono y del cocodrilo, leída el 26 de febrero del año 13, en la primera reunión del Instituto.

Vimos las primeras manadas de *Araguatos*, después de haber desembarcado en Cumaná, en la Provincia de Nueva Andalucía, en la expedición que hicimos a las montañas del Cocollar y a la caverna del Guácharo, poblada por miles de pájaros del género *Caprimulgus*. A pesar de que el convento de Caripé está situado en un valle cuyo fondo se eleva a más de 400 toesas sobre el nivel del océano, y de que el termómetro centígrado desciende durante la noche a 17 grados, en los bosques de los alrededores abundan los Aluatos, cuyo aullido lúgubre se oye a una media legua de distancia, sobre todo cuando el cielo está cubierto de nubes y que el estado eléctrico de la atmósfera anuncia lluvia o tormenta. Hemos encontrado también ese mismo *Araguato* en los valles de Aragua, al oeste de la ciudad de Caracas, en los Llanos del Apure y del Bajo Orinoco y en las misiones Caribes de la Provincia de Nueva Barcelona, en los si-

(1) Aud. Fam. V, p. 7.

(2) Panorama elem. de la Hist. Nat., p. 100. Zoología.

(3) Sist. Nat., 1788, T. I, p. 36. Hist. Nat. de los Monos, T. II, p. 298.

tios en que las charcas de agua estancada están cubiertas por la sombra del burí de América, o palmera *Moriche*, que da un fruto cubierto de escamas y cuyas hojas son flabeliformes. (1). Entonces tomamos ese mono por el *Simia seniculus* de Linneo, y fue sólo después de haber examinado, en las márgenes del Magdalena, al Aullador, llamado *Mono colorado* por los habitantes de Cartagena, que reconocimos nuestro error.

El *Araguato de Caracas*, que es muy raro al sur de las cataratas del Orinoco, difiere esencialmente del mono colorado de Nueva Granada; y como la descripción de este último, del ilustre Jacquin, ha sido citada por Linneo y por todos los naturalistas que la han tomado (2) del artículo "Aluato" o "*S. seniculus*", no me cabe duda de que el *Araguato de Caracas* sea una especie distinta, no descrita en el *Systema Naturæ*. Le di el nombre de *Simia ursina*, por el parecido que tiene con un oseño, y por que los griegos conocían ya un mono de Asia con la denominación de ἀρτσιπίδηρος como lo demuestra un pasaje curioso de Focio. (3)

SIMIA URSINA barbata, rufa, pilis longis undique tecta, facie ex atro cærulescente, cauda prehensili subtus calva.

Largo del cuerpo, medido desde el hocico hasta el nacimiento de la cola....	0m 60
Largo de la cola	0m 61
Largo de las piernas delanteras....	0m 39
Largo de las piernas posteriores....	0m 45
Largo de la parte callosa de la cola..	0m 20
Altura de la cabeza.....	0m 13

El *Araguato*, por su color, no podría confundirse con el *Caraya* de Azara, ni con el *Guariba* de Margraf. Difiere del *Mono colorado* de Cartagena (*S. seniculus*, Lin.) por tener el pelo más largo, la barba menos espesa, la cabeza más piramidal y más pequeña, el pecho y el vientre colorados y velludos como el resto del cuerpo en vez de ser de color castaño negrusco y estar desprovisto de pelo. El *Stentor fulvus*, Geoff., tiene el pelo de color amarillento. He podido ver muchas veces a las hembras con su cría al hombro, pero no he observado que la diferencia de color indicara la diferencia de sexo, como dice el Sr. de Azara. De todos los cuadrumanos que viven en sociedad en la Zona tórrida, el *Araguato* me parece que es el que se reúne en mayor número. En las orillas del Apure muchas veces he contado hasta cuarenta en un mismo árbol, y no dudo de que en esas regiones salvajes se puedan contar más de dos mil en una legua cuadrada. Estos animales se alimentan más bien de hojas que de frutas. A juzgar por los que hemos visto en estado de domesticidad, son más sobrios

(1) Probablemente la *Mauritia flexuosa* que Linneo, hijo, ha descrito en forma tan completa como una palmera desprovista de hojas, Willdenow spec. Plant. T. IV, Pl. I, p. 801.

(2) Erxleben indica como sinónimo de *S. seniculus* el *Mono colorado Carthaginensibus*. (Sist. Reino animal. 1777, p. 46).

(3) Compend. Histor. Ecclesiast. Philostorgii confectum a Photio Patriarcha, Lib. III, cap. 11 (Ed. París, 1673, p. 55).

que los demás monos y su complexión es menos delicada. Hemos visto sanar a varios de ellos que tenían heridas graves en la cabeza, y que, probablemente debido a la falta de equilibrio en las funciones cerebrales, se pasaban varias horas dando vueltas hacia el lado donde tenían la herida.

El dibujo del Simia ursina, que va anexo a esta Memoria, fue hecho sirviendo de modelo un ejemplar disecado y admirablemente conservado, que el Sr. Geoffroy de St. Hilaire tuvo a bien indicarme, y que pertenece al Museo del Jardín de Plantas de París. Ese ejemplar es talvez originario del Brasil.

EL TITI DEL ORINOCO

De todos los monos que se traen de las misiones de la Guayana española, los Titis son los que más gustan a los habitantes de las costas, por su belleza, por su extremada pequeñez y por lo mansos que son. Como no encontramos ninguno ni en Cumaná, ni en Caracas, ni en Nueva Barcelona, estuvimos mucho tiempo creyendo que el *Titi del Orinoco* era el Simia jacchus de Linneo, o el *Ouistiti* de Buffon, que el Sr. de Azara describe con el nombre de *Titi del Brasil*. Fue en la isla de Cucuruparu (lat. 7° 15' 38") en donde los indios del Orinoco y del Casiquiare se reúnen para la pesca de la tortuga y para cambiar algunos productos de sus regiones, donde nos dimos cuenta de nuestro error. El Titi de la Guayana española es el *Mono naranjado*, o *Saimiri* de Buffon, el verdadero Simia sciurea de Linneo, mientras que el *Titi de Cartagena de Indias* y del Darién es el Simia œdipus, Linn., o *Pinche* de Buffon. Los naturalistas que prefieran los nombres vulgares a los científicos no debieran olvidar que en una región reducida se da la misma denominación a especies diferentes, y que el nombre vulgar o *trivial* no puede contribuir a distinguir un animal de otro más que en cuanto se añade a ese nombre la indicación exacta del lugar donde se emplea y que se conserve tal cual exista en la lengua de que se ha tomado. Para los habitantes de México, del Perú, de Nueva Granada o de las misiones del Orinoco y del Amazonas, los nombres de Coaíta, de Sajú, de Yarqué y de Saimiri son tan desconocidos como los de S. paniscus, apella, leucocephala y sciurea, y estos últimos tienen la ventaja de que no está uno expuesto a tomar por el mismo animal dos especies a las que los colonos de distintas provincias han dado el mismo nombre. ¿Quién, por otra parte, reconocería el Kay (1) de los brasileños en nuestro Saí; y el Kamyri en el Saimiri? Considero que el naturalista tiene la obligación de consignar escrupulosamente las diferentes denominaciones con que se designa una misma especie en las lenguas del país, de describir cada animal interesante por su organización y por sus costumbres, como si fuese completamente desconocido para los sabios de

(1) Azara, Hist. Nat. de los cuadrúpedos del Paraguay, T. II, p. 132.

Europa y de indicar el sitio que deba ocupar en el *Systema Naturæ*. Hasta aquí se han confundido un gran número de especies vecinas porque los viajeros se han contentado con informarnos de que habían visto un Gavial, un Gibbon, un Coaíta, un Cervus mexicanus o un Viverra mephitis.

Los *Titis del Orinoco* (S. sciurea, Lin.) llamados *Bitschetschis* por los indios Maipures y *Bititennis* por los indios Maravitains, son bastante corrientes al sur de las cataratas del Orinoco; también los hay más esbeltos y más difíciles de domesticar en las márgenes del río Guaviare y en los bosques que atraviesa el río Caura aguas arriba de los raudales de Mura. (2). Los Titis más pequeños y más bonitos son los del Casiquiare. Tienen el pelo de un color amarillo dorado; exhalan por todo el cuerpo un ligero olor a almizcle; su fisonomía es como la de un niño; la misma expresión de inocencia, la misma sonrisa de picardía, la misma rapidez en el tránsito de la alegría a la tristeza. Los indios dicen que este animal llora, cuando tiene una pena, lo mismo que el hombre, y esta observación es muy exacta. Los grandes ojos del mono se llenan de lágrimas en cuanto da muestras de tener miedo o de una viva inquietud. El Titi está en continua agitación, pero sus movimientos están llenos de gracia y de agilidad: nunca se enfada como el Simia œdipus o el S. leonina; se le ve jugar sin cesar, o saltar para coger insectos, sobre todo arañas, que le gustan más que todos los alimentos vegetales. Tiene la extraña costumbre de mirar fijamente a la boca de las personas que están hablando; y si logra encaramarse en los hombros de una de ellas, le tocará con sus dedos los dientes o la lengua. Es sobre todo temible para los viajeros entomólogos, pues por mucho que se escondan los insectos que se hayan cogido, el Titi los descubre y los devora, después de haberles quitado, sin herirse, el alfiler que les sujeta. La sagacidad de este animalito es tan grande, que uno de ellos que llevábamos con nosotros a Santo Tomás de Nueva Guayana, distinguía entre las diferentes láminas anexas al Catálogo elemental de la Historia Natural del Sr. Cuvier, la que representa las formas externas de los insectos. Los dibujos de esa obra no están iluminados, y sin embargo, el Titi, cada vez que le enseñábamos la lámina XV^a, alargaba rápidamente su manita, con la esperanza de coger un saltamontes o una avispa o una libélula. Por el contrario, se quedaba absolutamente indiferente cuando se exhibían delante de él los dibujos que representaban las cabezas de los mamíferos o los esqueletos de los pájaros. Acostumbrado a vivir bajo un cielo frecuentemente cubierto de nubes y en un clima más húmedo y menos caluroso que el de las costas, el Titi pierde mucho de su vivacidad cuando se le transporta de los bosques del Orinoco a Cumaná o a la Guayana. Y es raro que viva más de algunos meses.

(2) Un capitán holandés me aseguró que el Saimiri es muy corriente en las inmediaciones de Essequibo.

SIMIA SCIUREA (Cassiquiarensis) *ex-aureo flavescens, abdomine, humeris, brachio et femore (nec antibrachio, nec tibia) ex-ferrugineo cinerascens. Facies pilis albescentibus obsita. Macula cæruleo-atra circum os et apicem nasi. Palpebræ et irides atræ. Frons cordata. Lanulæ duæ nigrescentes ubi pili fusco-flavescens frontem a sin-cipite secernunt. Vibrissæ atræ circum os et in lunulis frontalibus. Manus interne albæ. Cauda corpore longior, haud prehensilis, apice floccosa nigra.*

No sé por qué algunos naturalistas atribuyen al Saimiri una cola prensil. He examinado detenidamente esa cola y la he encontrado casi tan laxa como la del S. leonina o la del S. lugens: apenas si es *subprehensilis*; pero cuando varios de estos animalitos, encerrados en una jaula, quedan expuestos a la lluvia o cuando el termómetro desciende dos o tres grados, entonces enroscan la cola alrededor del cuello y entrelazan los brazos y las piernas, para calentarse mutuamente. Los cazadores indios nos han referido que muchas veces se encuentran grupos de diez o doce monos de éstos, que lanzan gritos lastimeros, porque los que han quedado fuera del pelotón tratan de entrar dentro del mismo, para buscar calor y refugio.

Cuando los indios matan a la hembra, sirviéndose de sus cerbatanas y de una punta untada en *curare*, el monito se queda asido a la madre; cae con ella; y, si no queda herido al caer, no se suelta ya del hombro o del cuello del animal muerto. La mayor parte de los Titis que se ven vivos en las cabañas de los indios han sido cogidos de esa manera, desprendiéndolos del cadáver de la madre. También se suelen coger algunos adultos que han sido heridos levemente con puntas untadas en veneno diluido, *curare destemplado*, pero éstos suelen morir antes de acostumbrarse a su nueva vida en estado de domesticidad. El comercio de los Titis del Orinoco se hace durante la época de la pesca de la tortuga en las isletas de Cucuruparu y de

Pararuma, por los frailes misioneros. Un mono hermoso se vende en esas regiones por ocho o nueve piastras; el misionero paga una y media o doce reales de plata al indio que ha cazado y domesticado al mono.

Los dibujos que hasta ahora se han publicado del Simia sciurea son sumamente imperfectos y poco adecuados para dar una idea exacta de la belleza de este animal. (1). Varios autores han reunido, siguiendo el ejemplo de Erxleben, el S. morta, de Linneo, al S. sciurea, a pesar de que en él no se advierte ni el vientre desprovisto de pelo ni la cola escamosa. El Sr. Latreille ha hecho observar, con razón, que los clasificadores hicieron una especie del S. morta, guiándose por el dibujo de Seba, que parece representar el feto de un Sajú. Soy de opinión que se supriman del catálogo de monos unas especies tan inciertas y tan mal descritas como el S. morta, el S. trepida, el S. syrichta, el S. lugubris (*Cebus lugubris*, Erxl.), y, talvez también el S. fatuellus.

EXPLICACION DE LOS DIBUJOS

Lámina I. *Simia satanas* o Couxio del Brasil, comiendo la fruta del bananero aromático.

Lámina II. *Simia trivirgata*, Douroucouli o Mono nocturno del Orinoco, de la familia de los Aotes.

Este mono está representado en dos actitudes diferentes: durmiendo, tal como se le ve de día; y despierto, saliendo al llegar la noche, de detrás del tronco de un árbol.

Lámina III. *Simia melanocephala* o Cacaiao.

Lámina IV. *Simia ursina*, aullador, Araguato de los llanos de Caracas, comiendo el fruto de la Inga vera, Willd.

(1) Ver los dibujos del Pinche y del Saimiri, en la obra del Dr. Shaw, *General Zoology*, 1800, Vol. lám. I y lám. XXV.

* * *

MEMORIA SOBRE LOS MONOS DEL REINO DE NUEVA GRANADA Y DE LAS MARGENES DEL AMAZOMAS

En la Memoria precedente he descrito nueve especies de monos que viven en los bosques de la Guayana española, de ellas siete eran desconocidas hasta ahora por los naturalistas: en ésta indicaré los animales de la misma familia que hemos encontrado en la desembocadura del río Sinú, en las orillas del río de la Magdalena y en la Provincia de Jaen de Bracamoros.

CARIBLANCO DEL RIO SINU

Vimos este mono por vez primera en la desembocadura del río Sinú, en una cabaña, cerca de Zapote. Los mulatos y los zambos que se han establecido en este lugar agreste, nos aseguraron que el Cariblanco era común y corriente en los

hermosos bosques de palmeras que se extienden desde el Sinú hasta el golfo del Darién. También encontramos algunos ejemplares en Turbaco (1), en las chozas de los indios. Este animal pertenece a ese pequeño grupo de monos llorones, que los españoles americanos llaman *Matchis*, y que Buffon describió en forma bastante confusa con la denominación de *Sais* y de *Sajús*. Al enunciar en páginas precedentes (2) mis ideas acerca de las características de los S. apella, S. capucina, S. trepida y S. fatuellus, hice ver que, para proyectar alguna claridad sobre esta materia, es más útil descri-

(1) Monumentos de los pueblos de América, p. 239. Cole. de observ. astron., Vol. I, p. 299.

(2) En el art. S. albifrons.

bir de nuevo todos los Sajús que viven en manadas aisladas, y que parecen constituir especies diferentes, que disertar sobre una sinonimia tan complicada. De acuerdo con este principio describí el *Ouavapavi* del Orinoco, con el nombre de *Simia albifrons*. El *Cariblanco* (1) del río Sinú, que difiere esencialmente del *Matchi* vulgar (*S. apella* o *S. capucina*, Linn.) puede estar descrito en el *Systema Naturæ* con la denominación de *Simia hypoleuca*. Tal vez el individuo que Buffon denominó *Sai con garganta blanca* pertenecería a la misma especie de mono que es objeto de este artículo.

SIMIA HYPOLEUCA, EX FUSCO NIGRA, FACIE, COLLO, PECTORE, HUMERIS ET BRACHIIS (HAUD ANTI-BRACHIIS), EX ALBO FLAVESCENTIBUS

Cauda fusco-rubra, prehensilis, longitudine corporis. Facies nuda, albida. Ungues plani. Digni subnudi. Aures ex albo flavicantes.

El *Cariblanco* del río Sinú mide 0m35 (13 pulgadas) de largo, desde la frente hasta el nacimiento de la cola: es un mono muy manso y ágil. Tiene el aire del *Matchi* vulgar o Sajú: lanza constantemente un grito quejumbroso, silbando y arrugando la frente. Su pelaje es de un color castaño negrusco; pero la cara, desprovista de pelo, las orejas, el cuello, los hombros, el pecho y el antebrazo son de un color blanco sucio tirando a amarillo. La cola prensil, que tiene el largo del cuerpo, es de un color castaño rojizo. Los indios me han asegurado que el *Simia hypoleuca* recorre las selvas en manadas muy numerosas, que se mantienen separadas de las de los *Matchis* vulgares. Esta circunstancia me confirma en la opinión de que este mono no es una variedad del *Simia apella* o del *S. capucina* de los autores. Se diferencia de estas últimas especies por el color de la cara, del dorso y del pecho, que no son de un color leonado pálido, sino de un blanco muy claro, pero algo amarillento, y por la parte alta de la cabeza, que no presenta ni un casquete más negro, ni una estría que descienda longitudinalmente hacia la frente.

EL TITI DE CARTAGENA

El monito llamado Tití en el Darién, en la desembocadura del río Sinú y en Cartagena de Indias, no es, como creen los habitantes de las costas de Caracas, una variedad del Tití del Orinoco. Ya hemos demostrado antes que este último es el *Saimiri* de Buffon (*S. sciurea*, Linn.). El Tití de Cartagena, de Turbaco y del Darién, al contrario, constituye una especie distinta aunque conocida de antiguo por los naturalistas. Es el Pinche o *S. œdipus*, Linn., que fue dos veces descrito por Brisson (2) con las denominaciones imprecisas de *Monito de Méjico* y de *Leoncito*, y que cuesta trabajo reconocer en los malos dibujos que se han hecho del mismo, teniendo por modelo ejemplares mal

disecados. No creo que el Pinche o Tití de Cartagena se encuentre en esta parte de los bosques del Orinoco que recorrimos en 1800; no le vi tampoco en México, pero no me atreveré a afirmar que no viva en las Provincias de Guatemala y de Nicaragua. En Nueva España, al norte y al oeste de las montañas de Oaxaca, abundan muy poco los cuadrumanos.

El *Tití de Cartagena* es un animalito malísimo y atrabiliario en demasía. Es difícil de domesticar, pero una vez acostumbrado a la esclavitud, vive muchos años en su país natal. Es menos delicado que el *Tití del Orinoco*, y sólo a costa de muchos cuidados se logra que llegue vivo a Europa. El viajero de otros tiempos, Jean de Léry, observa, muy atinadamente, con su estilo ingenuo, "que este rorro, que no es mayor que una ardilla, que tiene hocico de león y el mismo orgullo, soporta mal las oscilaciones del buque en alta mar, y además es tan vanidoso que, a pocas bromas que se le gasten, se deja morir de despecho". He tomado las medidas que doy a continuación, en un individuo adulto que los indios habían cogido en el bosque de bambúes, de anacardos y de cavanillesias que bordea el canal de Mahatis. Este animalito se negó a comer todo género de alimento y murió, en un acceso violento de cólera, silbando como un murciélago y mordiendo a cuantas personas se le acercaban.

	Pulg.	Lin.
Longitud del cuerpo desde la parte alta de la cabeza hasta el nacimiento de la cola.....	Om 270	(10 0)
Altura de la cabeza desde la parte alta de la misma hasta el ángulo de la mandíbula inferior	Om 039	(1 5)
Distancia de la oreja a la nariz	Om 033	(1 3)
Largo de los cabellos del tupé erizado	Om 040	(1 6)
Largo de la extremidad posterior	Om 175	(6 6)
Hueso crural	Om 058	(2 2)
Tibia	Om 063	(2 4)
Pie	Om 054	(2 0)
Largo de la extremidad anterior	Om 123	(4 7)
Hueso braquial	Om 283	(1 6)
Radio	Om 279	(1 4)
Mano	Om 290	(1 9)

El Tití de Cartagena, que pertenece al género *Jacchus* del Sr. Cuvier, se diferencia de todos los Titís, por tener un largo haz de cabellos blancos que van hacia atrás y que forman una especie de tupé muy alto. La piel de la cara está desprovista de pelo hasta más allá de las orejas, es negra y muy fina. Por encima de los ojos tiene pelos tiesos y blancos, así como en los pliegues que rodean la boca, en las orejas y en el mentón. Las cejas se unen y son ligeramente arqueadas. La mandíbula

(1) Cara blanca, mono que tiene la cara blanca.

(2) *Régne animal*. p. 204 et 208.



SIMIA URSINA

inferior es extremadamente ancha, y esa anchura da al animal un ligero aspecto de perro danés. La oreja es grande y redondeada: mide 15 milímetros de largo por 11 de ancho. El lóbulo superior de la oreja está muy separado de la cabeza. El tupé blanco acaba en punto, que se prolonga hasta las cejas, lo que hace que la frente tenga la forma de un corazón. El *occipucio*, la parte superior del cuello, el dorso y la parte de encima del brazo son de un color castaño ceniciento; el dorso sobre todo es de un color más grisáceo que el resto del cuerpo. La parte externa del brazo, la garganta, el tupé de la frente, el pecho, el vientre, la *tibia* y los pies son blancos. Los muslos y dos tercios de la cola son de un color castaño purpúreo, pero la punta, que es laxa y no prensil, es negra. Todas las uñas son convexas, con excepción de la del pulgar de las extremidades posteriores. No concibo cómo algunos autores han podido caer en la tentación de considerar al *S. œdipus* como una variedad del Ouistiti o *S. jacchus*. Este último tiene la cola, toda ella, anillada y el pelaje mucho más espeso.

El *S. œdipus*, que examinamos en Turbaco, tenía treinta y dos dientes, de los que veinte eran molares, como el *S. miclas*, el *S. argentata*, y el Ouistiti (*S. jacchus*, Linn.) descrito por Daubenton. Los caninos eran dos veces más largos que los incisivos. De estos últimos, los de abajo estaban separados por igual mientras que de los cuatro incisivos de la mandíbula superior, los dos del centro estaban considerablemente separados de los dos laterales. El hueso intermaxilar era poco visible: sin embargo se apreciaban las huellas de las suturas hasta exteriormente. El Tití de Cartagena tiene el cerebro un poco aplastado, con circunvoluciones poco profundas, pero es considerablemente grande si se compara su volumen con el de todo el animal. Al colocar el cerebro del Tití al lado del del Perezoso (*Bradypus tridactyla*, Linn.) nos dimos cuenta de que este último mamífero, a pesar de su pretendida estupidez, tiene los nervios menos gruesos, en relación con la masa del cerebro, que el *S. œdipus*. En este mono, los cuernos de Ammon, que por lo general son más voluminosos en los cuadrumanos que en el hombre, eran alargados, muy estrechos y de poco espesor. Los cuerpos acanalados y los *thalamínervorum opticorum* no se distinguían tanto y estaban más fundidos en la masa medular del cerebro que en el Perezoso. No se encontró ni agua en los ventrículos, ni arena en la masa cenicienta de la glándula pineal. La masa del cerebelo era más considerable en relación con la del cerebro que en el Marimonda (*Ateles belzebuth*). Ya di antes el dibujo e hice la descripción de la laringe del Simia *œdipus*.

EL CHUVA DEL RIO DE LAS AMAZONAS

Hemos descrito esta nueva especie de mono en el mes de agosto de 1902. En mi Memoria sobre la laringe de los pájaros lo mencioné, como siendo un *Ateles* muy diferente del *S. paniscus*, con el

nombre de *Chuva de Bracamoros*. Con posterioridad, el mismo mono ha sido encontrado en el Brasil por el Sr. Sieber. El Sr. Geoffroy tuvo ocasión de verlo en Lisboa, en la colección de animales disecados perteneciente al señor Conde de Hofmannsegg; y como hizo del mismo una descripción excelente con la denominación de *Ateles marginatus*, *Ateles de cara encuadrada*, adoptaré este nombre, abandonando el de *S. chuva*, que le di primero. Los viajeros naturalistas tienen el deber de evitar, en cuanto sea posible, que en el *Systema Naturæ*, los mismos objetos se consignen con diferentes denominaciones específicas.

El *Chuva* (*Ateles marginatus*, Geoffroy) es muy común en la Provincia de Jaen de Bracamoros, en las orillas del río Santiago y en las del Amazonas, entre las cataratas de Yariquisa y de Patourumi. Los indios salvajes jíbaros, algunas de cuyas familias se han establecido desde hace algún tiempo en Tutumbero, frente por frente al Pongo de Cacangares, fueron los que le llevaron a Tomependa (5°31'28" de latitud sur; 80°56' de longitud), allí vi varios ejemplares en casa del gobernador, don Ignacio Checa. El *Chuva*, que observamos vivo, tenía Om 598 (22 pulgadas 2 líneas) desde la parte superior de la cabeza hasta la punta del pie. El tronco sólo tiene un largo de Om 222 (8 pulgadas 3 líneas). Los indios nos aseguraron que los *Chuvas* forman manadas que viven separadas de los Marimondas, y que éstos son siempre más grandes, de un color negro menos oscuro y desprovistos de pelos blancos en la cara.

ATELES MARGINATUS ater, margine faciei albo flavescente, pectore et cruribus interne ex albo cinerascens.

Chuva Bracamorensis caput parvum, facie anthropomorpha, subnuda, cinerea. Oculi magni, atri. Os parvum, prominulum. Mentum pilosum, albescens. Zona alba a naso et ore auriculas versus utrinque adscendit. Pili occipitis aterrimi, antrorsum versi, pilis frontis et sincipitis erectis, retrorsum versis, in femina albis, in mare flavescens. Auriculæ nudæ magnæ, apressæ. Pectus, crura et brachia interne albo-cinerea. Manus 4-dactylæ pedes 5-dactyli. Ungues plani, mutici. Cauda prehensilis atra, corpore longior, apice nuda, callosa, subtus cinerea.

El *Chuva* tiene el pelaje más negro que el *Ateles Belzebuth*. El color de su cara y del pecho, que es muy constante en los dos sexos, le diferencia bastante de esta última especie y del *Ateles paniscus*. Tiene la cara casi desprovista de pelo y de color ceniciento. En la hembra, el mentón es blancusco y un bigote de pelos blancos bastante largos se prolonga desde la nariz y el labio superior hasta las orejas. La frente del *Chuva* no está en realidad encuadrada o ceñida por una banda blanca, sino que presenta, debido a la dirección contraria de los pelos, un tupecito o mechón de pelos que es blanco por delante y negro por detrás, pues los pe-

los del *occipucio* son negros mientras que los de la frente y los de delante de la cabeza son blancos. En el macho los bigotes y el tupé son amarillos. El pecho y la parte interna de los brazos y de los muslos del *Chuva* son de un color blanco grisáceo.

La descripción que el Sr. Geoffroy hizo en los Anales del Museo (1) del *Ateles marginatus* encontrado en el Brasil, a quinientas leguas al este de la Provincia de Jaen de Bracamoros, difiere tan poco de la que yo hice del *Chuva* en el sitio mismo en que lo encontramos, que no creo que sea prudente separar esos dos animales, considerándolos como dos especies diferentes. El Sr. Geoffroy no vio más que las pieles rellenas de una hembra adulta y de un macho joven que todavía estaba desprovisto de la gola blanca. No observó en esos ejemplares que el pecho y los muslos fueran blancos. Ignoramos también si, en el Brasil, cerca de Río de Janeiro, el macho del *Ateles marginatus* tiene el tupé y los bigotes amarillos.

El *Chuva*, por su fealdad, por sus costumbres y por lo grotesco de sus actitudes se parece completamente al *Marimonda* del Orinoco, *Ateles belzebuth*. Pero sin embargo es mucho más malo; silba al hacer muecas; y cuando está sentado levanta perpendicularmente la cola, cuya punta enrosca en forma de espiral. El *Chuva*, lo mismo que el *Marimonda*, tiene las articulaciones del brazo singularmente relajadas. Suele llevarse la mano hacia atrás para rascarse la espalda y la parte callosa de la cola. La hembra del *Ateles marginatus* tiene el *clitoris* tan prolongado que muchas veces se la podría tomar por un macho. El parecido de la fisionomía del *Chuva* con la de un negro es tan grande que hemos oído a un salvaje de la nación de los jíbaros pronunciar el nombre de *Chuva* al ver por primera vez a un negro en casa del gobernador de Jaen.

EL MONO COLORADO DEL RIO DE LA MAGDALENA

Ya hicimos observar antes, que el *Capuchino* del río Sinú, que es idéntico al mono que en Cartagena de Indias y en las orillas del gran río de la Magdalena se llama *Mono colorado*, es el *Simia seniculus* de Linneo. El sinónimo de Jacquin, referido en el *Systema Naturæ*, no deja lugar a dudas acerca de esta identidad, y el célebre botánico vienes encontró a ese *Aullador* poco más o menos en el mismo sitio en que nosotros lo encontramos, al subir hacia Mompox por el dique de Mahates. El *Simia seniculus* tiene la barba más poblada y más larga, la cabeza más grande y el pelo más corto que el *Araguato* de Caracas, que designé con el nombre de *Simia ursina*. En este último, el pecho y el vientre están cubiertos de pelos rojizos, mientras que en el *S. seniculus* casi toda la parte de debajo del cuerpo es negra y está desprovista de

pelo. Estos dos animales se distinguen también por sus actitudes, por sus gritos y por sus costumbres. El *S. seniculus* tiene el aire del *Capuchino* del Orinoco y del *Couxio* del Brasil: el *Araguato* de Caracas, por el contrario, se parece a un osito, por el largo del pelo y por los andares. Ambos viven en manadas y se alimentan más bien con hojas que con frutas; pero el *Mono colorado* lanza sonidos cortos y roncacos que salen del fondo de la garganta y que recuerdan los gruñidos del cerdo, mientras que el *Araguato* llena los ámbitos del bosque con sus gritos lúgubres y continuos, que, oídos de lejos, parecen el silbido del viento.

SIMIA SENICULUS, barbata, rufa, abdomine et pectore calvis

Ya di antes, en otro lugar, la figura de la laringe y del hueso hioides del *Mono colorado*.

EL CHORO DE LA PROVINCIA DE JAEN

Esta nueva especie de *Aullador* al que di el nombre de *Simia flavicauda*, es uno de los mayores cuadrumanos de América. Como tiene el pelo sumamente largo, suave y lustroso, se emplea su piel para cubrir las sillas y en parte el lomo de los mulos, en los que se viaja corrientemente por las Cordilleras. Esas mantas se llaman *pellones* en el Perú y en la Provincia de Jaen de Bracamoros. He visto pieles de Choro que medían 0m91 (3 pies 8 pulgadas) desde la parte superior de la cabeza hasta la extremidad de los pies. Algunos *pellones* tenían 0m73 (2 pies 3 pulgadas) de largo, a pesar de que la cabeza y la cola estaban separadas del cuerpo.

SIMIA FLAVICAUDA, EX ATRO FUSCESCENS, CAUDA OLIVACEO-NIGRA, EX MEDIO AD APICEM ZONIS DUABUS FLAVIS LONGITUDINALITER NOTATA

Corpus stentoris Bracamorensis atro-fuscescens, cruribus et brachiis atrioribus. Facies flavo-fusca, subpilosa. Auriculæ nudæ. Cauda prehensilis, subtus callosa, olivaceo-nigra, corpore brevior, zonis duabus lateralibus flavis ornata. Ungues subacuti, pollicis ungue planiusculo. Longitudo caudæ 0m382 (14 pulgadas 2 líneas).

El Choro, del que ningún autor había hablado hasta ahora, vive en manadas en las márgenes del Amazonas, en las Provincias de Jaen y de Mainas. La piel de este animal es objeto de comercio en esas regiones salvajes. El color del cuerpo es castaño tirando a negro: el pelaje que cubre los brazos y los muslos es un poco más oscuro que el del dorso. La cara, de color castaño amarillento, tiene pocos pelos; la cola es prensil y más corta que el cuerpo y de un color negro aceituno y está adornada por los lados con dos estrías amarillas. Esta última característica distingue bastante al Choro (*Simia flavicauda*) del Caraya de Azara.

CUADRO SINOPTICO DE LOS MONOS DE AMERICA.

I. FAMILIA DE LOS TITIS (Sapajous)

Que comprende como subdivisiones los géneros *Ateles*, *Lagothrix*, *Stentor* y *Cebus* del Sr. Geoffroy.

A. Seis dientes molares, cola prensil y desprovista de pelo hacia la extremidad.

I. ATELES

Cabeza redonda; cara a plomo; ángulo facial de unos 60° aproximadamente; hueso hioides no aparente por fuera, sino un poco abultado y semi-cavernoso. Geoffroy.

1. *Simia Chamek*, atra, palmis subpentadactylis, pollice minimo.

Ateles pentadactylus, Geoffroy. An. Mus., VII, 269.

Vive en el Perú.

2. *Simia Paniscus*, atra, palmis tetradactylis.

Ateles paniscus, Geoffroy.

Coaita de Buffon, Quatto de Vosmaer. *S. Paniscus*, Linn. (Gmelin, Syst. Nat. I, 36).

Vive en la Guayana francesa.

3. *Simia Belzebuth*, atro-fusca, palmis tetradactylis, ventre cruribus et caudæ parte interiore ochroleucis.

Ateles belzebuth, Geoffroy. An. Mus., VII, 271.

Simia belzebuth, Brisson. Regn. anim. I, 194, diferente del *S. Belzebuth* de Linneo.

Marimonda del Orinoco, Humboldt. Rec. I, 327.

Vive en las márgenes del Orinoco, sobre todo aguas arriba de los grandes raudales de Atures y de Maipures.

4. *Simia marginata*, atra, palmis tetradactylis, margine faciei albo vel flavescenti, pectore et cruribus interne ex albo cinerascens.

Chuva, Humboldt. Rec. I, p. 8 y 340.

Ateles marginatus, Geoffroy. An. Mus., XIII, 90.

Vive en la Provincia de Jaen de Bracamoros, en las márgenes del Amazonas y en la Capitania General del Gran Pará.

5. *Simia arachnoides*, fulva, palmis tetradactylis.

Ateles arachnoides, Geoffroy. An. Mus., XIII, 92.

Vive probablemente en el Brasil.

2. LAGOTHRIX

Cabeza redonda; hocico saliente; ángulo facial de unos 50° aproximadamente; hueso hioides muy poco aparente por fuera; las extremidades pentadactilas; pelo suave; uñas dobladas en forma de canalera y cortas. Geoffroy.

6. *Simia lagothricha*, imberbis, cinerea, pilis apice nigrescentibus, facie atra.

Caparro, Humboldt. Rec. I, p. 322.

Lagothrix Humboldti, Geoffroy.

Vive en las márgenes del río Guaviare.

7. *Simia cana*, pilis brevissimis vestita, ex cinereo olivacea, capite et cauda ex cano rufescentibus.

Lagothrix canus, Geoffroy. (Especie inédita). Vive probablemente en el Brasil.

3. STENTOR (Mycetes, Illiger)

Cabeza piramidal; cara oblicua; ángulo facial de 30°; ángulo palatino de 25°; hueso hioides abultado, aparente por fuera y cavernoso; las cuatro extremidades pentadactilas; uñas convexas y cortas. Geoffroy.

8. *Simia seniculus*, stentorosa, barbata, rufa, abdomine et pectore calvis.

Mono colorado de Cartagena de Indias, Humboldt. Rec. I, p. 342.

Atuato pelirrojo de Buffon. *Simia seniculus*, Gmelin, I, 36.

Stentor seniculus, Geoffroy. *Cebus seniculus*, Latreille.

Vive en la Guayana francesa, en las márgenes del río de la Magdalena y en el Darién.

9. *Simia ursina*, stentorosa, barbata, rufa, pilis longis undique vestita, facie ex atro cærulescente, cauda prehensili, subtus calva.

Araguato de Caracas, Humboldt. Rec. I, p. 8 y 329.

Stentor ursinus, Geoffroy.

Vive en la Provincia de Venezuela, en las de Nueva Andalucía y de Nueva Barcelona y en las márgenes del Bajo Orinoco.

10. *Simia straminea*, stentorosa, pilis basim versus subfuscis, apice straminei coloris.

Stentor stramineus, Geoffroy.

Arabata de Gumilla.

Vive en las selvas del Gran Pará.

11. *Simia Caraya*, stentorosa, capite et dorso pilis aterrimis vestitis.

Caraya de Azara.

Stentor niger, Geoffroy.

Pelaje completamente negro en el macho; la hembra tiene los costados y el abdomen de color leonado.

Vive en el Paraguay.

12. *Simia Guariba*, stentorosa, pilis castaneo-fuscis, apice fere aurei coloris.

Stentor guariba, Geoffroy. (*Guariba* de Maregraf.)

Quarine de Buffon.

Simia belzebuth, Gmelin, I, 36.

Vive en el Brasil.

13. *Simia flavicauda*, stentorosa, ex atro fuscescens, cauda olivaceo-nigra, zonis duabus flavis longitudinaliter notata.

(1) Tomo XIII (L. 1809) p. 93, Plan. 10.

Choro, Humboldt. Rec. I, p. 343.
Vive en la Provincia de Jaen.

B. *Seis molares y cola prensil, toda ella velluda.*

4. CEBUS

Cabeza redonda; hocico corto; frente un poco saliente; ángulo facial de unos 60° aproximadamente; ángulo palatino nulo; uñas convexas y cortas. Geoffroy.

14. *Simia apella*, corpore fusco, pileo et pedibus nigrescentibus, facie pilis fusco-atris cineta. *Sajou* de Buffon. *S. apella*, Linn. (Gmelin, I, 38).

Cebus apella, Geoffroy.

Vive en la Guayana francesa y en Tierra Firme.

15. *Simia capucina*, corpore fusciscente, pileo et pedibus nigrescentibus, facie zona flavescens cineta.

Sañ o Mono llorón de Buffon.

Simia capucina, Linn. (Gmelin, I, 37).

Cebus capucinus, Geoffroy.

Matchi de Caracas y de Calabozo, Humboldt. Rec. I, p. 324.

Vive en la Guayana francesa, en la Provincia de Venezuela, y de Nueva Andalucía. El Sr. Geoffroy distingue además como especies, el *Cebus fatuellus* (*S. fatuellus* de Linneo, *Sajou* cornudo de Buffon); el *Cebus barbatus* (*Sajou* gris de Buffon); el *Cebus trepidus* (*Simia* trepada de Linneo); el *Cebus niger* (*Sajou* negro de Buffon); el *Cebus fulvus* y el *Sajou* blanco del Brasil. Sin embargo, este sabio naturalista se muestra indeciso sobre si el color leonado y blanco de estas dos últimas especies sería debido a una enfermedad albina. Ya hicimos observar antes que hay que suprimir al *Simia morta*, al *S. syrigha* y al *S. lugubris*.

16. *Simia cirrifer*, castanea, abdomine albidore, vertice et apice caudæ nigrescentibus, capillitio frontis erecto et unguæ equinæ formam æmulante.

Cebus cirrifer, Geoffroy. (Especie inédita).
Vive en el Brasil.

17. *Simia variegata*, nigricans, abdomine rufescente, dorsi pilis basim versus brunneis, media parte badiis, apice atris.

Cebus variegatus, Geoffroy. (Especie inédita).
Vive en el Brasil.

18. *Simia hypoleuca*, ex fusco nigra, facie, collo, pectore humeris et brachiis ex albo flavescens.

Cariblanco, Humboldt. Rec. I, p. 337.

Sañ de garganta blanca, de Buffon.

Vive en las márgenes del río Sinú y probablemente también en la Guayana francesa.

19. *Simia albifrons*, ex albo cinerascens, vertice nigro, facie cærulea, fronte et orbitis niveis, cruribus et brachiis fusciscentibus.

Ouavapavi de las Cataratas, Humboldt. Rec. I, p. 19.

Cebus albifrons, Geoffroy.

Vive en las inmediaciones de Atures y de Maipures, en las márgenes del Orinoco.

II. FAMILIA DE LOS MONOS ARAÑA (Sagoins)

Que comprende como subdivisiones los géneros *Callithrix*, *Aotus* y *Pithecia*, del Sr. Geoffroy.
Seis molares, cola no prensil.

5. CALLITHRIX

Cabeza redonda; ángulo facial de unos 60° aproximadamente; tabique nasal ancho, pero menos que la fila de incisivos superiores; incisivos inferiores verticales y contiguos a los caninos; orejas grandes; cola más larga que el cuerpo y cubierta de pelos cortos; uñas cortas, derechas y levantadas. Geoffroy.

20. *Simia sciurea*, pilis ex cano olivaceis, ore ex cæruleo nigro, pedibus ex flavo rufescentibus.

Saimiri de Buffon. *S. sciurea*, Linn. (Gmelin, I, p. 38).

Callithrix sciureus, Geoffroy.

Tití del Orinoco, Humboldt. Rec. I, p. 334.

El Sr. Geoffroy distingue dos variedades, una de las cuales tiene el dorso unicolor, y la otra jaspeado de rojo vivo y de negro. El Tití del Orinoco y del Casiquiare está caracterizado en la frase siguiente: ex aureo flavescens, abdomine, humeris, brachio et femore (nec antibrachio, nec tibia) ex ferrugineo cinerascens.

Vive en la Guayana, en el Brasil, en las márgenes del Alto Orinoco, del Guaviare y del Casiquiare.

21. *Simia personata*, ex cinereo fusciscentibus, capite et pedibus brunneo-nigris, cauda rufa. *Callithrix personatus*, Geoffroy. (Especie inédita).

Vive en el Brasil.

22. *Simia lugens*, atra, facie albo-maculata, gula nivea, manibus anterioribus albis, posterioribus nigris.

La Viudita del Orinoco. Humboldt. Rec. I, p. 319.

Callithrix lugens, Geoffroy.

Vive en las márgenes del Guaviare, del Casiquiare y del Alto Orinoco.

23. *Simia torquata*, castanea, abdomine et brachiorum parte interiore rufis, palmis et macula gulari niveis, cauda corpore longiori.

Callithrix torquatus, Hofmannsegg.

Vive en el Gran Pará.

24. *Simia amicta*, fusco-nigra, gula alba, palmis flavis, cauda corpore longiori.

Callithrix amictus, Geoffroy. (Especie inédita).

Vive probablemente en el Brasil.

25. *Simia Moloch*, murina, temporibus, genis et abdomine ferrugineis, cauda fusca, apice manibusque albidis. Hofmannsegg (sub Cebo).
Vive en el Gran Pará.

6. AOTUS, Illiger

Cabeza redonda y ancha; hocico corto; ángulo facial de unos 60° aproximadamente; ojos muy grandes y muy juntos; orejas externas muy pequeñas; cola más larga que el cuerpo; uñas cortas. *Animales nocturnos.* Geoffroy.

26. *Simia trivirgata*, cinerea, abdomine ex flavo rufescente, fronte zonis tribus longitudinalibus picta.

Douroucoulí, Humboldt. Rec. I, p. 307.

Aotus Humboldti, Illiger. (Caulin, Hist. de la Nueva Andal., p. 39).

Aotus trivirgatus, Geoffroy.

Vive en las márgenes del Casiquiare y del Alto Orinoco, en las proximidades de Maipures y de la Esmeralda.

7. PITHECIA

Cabeza redonda; hocico corto; ángulo facial de 60°; tabique nasal más ancho que la hilera de dientes incisivos superiores; los incisivos inferiores alargados, proclives y separados de los caninos; orejas de mediano tamaño y parecidas a las del hombre; cola menos larga que el cuerpo y muy peluda; uñas cortas, encorvadas y aplicadas más allá de las falanges. Geoffroy.

α Con barba muy poblada.

27. *Simia satanas*, fusco-atra, barbata, pectore et abdomine subcalvis.

Cebus satanas, Hofmannsegg.

Pithecia satanas, Illiger y Geoffroy.

Couxió, Humboldt, Rec. I, p. 315.

Vive en el Gran Pará.

28. *Simia chiropotes*, ex rubro, fusciscentibus, capillitio verticis longitudinaliter diviso, testiculis coccineis.

Capuchino del Orinoco, Humboldt. Rec. I, p. 312.

Pithecia chiropotes, Geoffroy.

Vive en las selvas del Alto Orinoco, al sur y al este de las cataratas.

β Imberbes.

29. *Simia rufiventer*, dorsi pilis basim versus fuscis, apice rufo et fusco annulatis, capillitio verticis sublongo, in frontem dependente.

Pithecia rufiventer, Geoffroy.

Simia pithecia, Audeb.

Saki o Mono de noche de Buffon.

Vive en la Guayana francesa.

30. *Simia monachus*, ex brunneo et fulvo variegata, capillitio occipitis subelongato, fronte denudata.

Pithecia monachus, Geoffroy. (Especie inédita).

Vive probablemente en el Brasil.

31. *Simia Azaræ*, ex cinereo fusca, pilis dorsi ex albo et nigro annulatis, ventre rufescente, maculis duabus albis supra oculos positis.

Miriquouina de Azara.

Pithecia Azaræ, Geoffroy.

Vive en el Paraguay.

El Miriquouina, descrito por el Sr. de Azara, difiere mucho del *S. Rosalia* que Buffon dio a conocer con el nombre de Marikina.

32. *Simia leucocephala*, atra, capite albo.

Yarqué de Buffon. *S. leucocephala*, Audebert.

Pithecia leucocephala, Geoffroy.

Vive en la Guayana francesa.

33. *Simia melanocephala*, ex fusco flavescens, capite nigro, cauda corpore sexies brevior.

Cacajao, Humboldt. Rec. I, p. 317.

Pithecia leucocephala, Geoffroy.

Vive en las selvas del Casiquiare y del Río Negro.

III. FAMILIA DE LOS HAPALES (Jacchus, Cuv.)

Comprende como subdivisiones los géneros *Jacchus* y *Midas* del Sr. Geoffroy.

Cinco dientes molares; uñas muy largas, salientes más allá de las falanges, comprimidas y puntiagudas. Geoffroy.

8. JACCHUS

Dientes incisivos desiguales; los intermedios cortados en forma de boquilla de flauta, los laterales son todos subulados, pero los de abajo son una tercera parte más largos que los del centro y encajan en el vacío que dejan los incisivos superiores; órbitas sin salientes. Geoffroy.

34. *Simia jacchus*, tota nigrescens, auriculis pilis longis fasciculatis cinereis circumdatis, cauda tæniis transversis alternatim fuscis et cinereis variegata.

Ouistiti de Buffon.

Titi de Azara.

Simia jacchus, Linneo. (Gmelin, I, p. 39).

Jacchus vulgaris, Geoffroy.

El Sr. Geoffroy observó una variedad de pelaje rubio con las ancas y la cola anilladas de rubio y de color ceniza. Dudo que el *Cercopithecus ex albidus flavens, moschum redolens* (Brisson, 197) sea sinónimo del *S. jacchus*, como afirma el señor Gmelin.

Vive en la Guayana francesa y en el Brasil.

35. *Simia penicillata*, cinerea, capite et colli parte superiore nigris, fronte albo-maculata, cauda tæniis fuscis et cinereis annulata.

Jacchus penicillatus, Geoffroy. (Especie inédita).

Vive en el Brasil.

36. *Simia aurita*, atra, fronte albo-maculata, auriculis interne pilis longis albis obsitis, cauda tæniis transversis cinereis et nigrescentibus variegata.

Jacchus auritus, Geoffroy. (Especie inédita).
Vive en el Brasil.

37. *Simia Geoffroyi*, rufa, capite et pectore albis, colli parte superiore nigra, cauda teniis brunneis et cinerascens variegata, auriculis pilis longis atris vestitis.

Jacchus leucocephalus, Geoffroy. (Especie inédita).
Verosímilmente vive en el Brasil.

38. *Simia humeralifera*, castanea, humeris, pectore et brachiis albis, cauda sub-annulata.
Jacchus humeralifer, Geoffroy. (Especie inédita).

Vive en el Brasil.
39. *Simia melanurus*, fusca, abdomine fulvo, cauda nigra.
Jacchus melanurus, Geoffroy. (Especie inédita).

Vive en el Brasil.
40. *Simia argentata*, exalbida, cauda nigra, facie, auriculis et palmis rubris.
S. argentata, Linneo (Gmelin, I, p. 41).
Mico de la Condamine y de Buffon.
Hapale argentatus, Geoffroy.
Vive en el Gran Pará.

9. MIDAS

Dientes incisivos juntos, iguales y cortados en forma de boquilla de flauta: los bordes superiores de la órbita salientes hacia delante. Geoffroy.

41. *Simia Rosalia*, ex rufo flavicans, facie ora undique pilis longis rubris vestita.
S. Rosalia, Linneo. (Gmelin, I, p. 40).
Marikina de Buffon.
Midas Rosalia, Geoffroy.

El Sr. Geoffroy distingue dos variedades, la del Brasil, que tiene la cola de un color rojo fuerte, pero uniforme, y la de la Guayana francesa, que tiene el pelaje de la cola colorado y negrusco.
Vive en la Guayana francesa y en el Brasil.

42. *Simia Oedipus*, ex cinereo rufescens, facie ultra aurículas nigra et nuda, capillitio verticis dependente albo, cauda rubra, apice nigro.
Simia oedipus, Linneo. (Gmelin, I, p. 40).
Pinche de Buffon.
Tití de Cartagena y del Río Sinú, Humboldt. Rec. I, p. 337.

Vive en la Guayana francesa, en el Darién y en las inmediaciones de Cartagena de Indias.

43. *Simia leonina*, ex olivaceo fuscens, ore albo, dorso striis albo-flavescentibus notata.
Leoncito de Mocoa, Humboldt. Rec. I, p. 16.
Midas leoninus, Geoffroy.

Vive en los llanos que bordean la parte oriental de la cadena de los Andes, en las márgenes del Putumayo y del Caquetá.

44. *Simia labiata*, nigrescens, subtus ex ferrugineo rufescens, capite atro, naso et labiis albis.

Midas labiatus, Geoffroy. (Especie inédita).
Vive probablemente en el Brasil.

45. *Simia Ursula*, nigra, labio fisso, auribus amplis, nudis, subtriangularibus, dorso hypochondriisque ferrugineis, maculato-virgatis.

Tamarin negro de Buffon.
Saguinus Ursula, Hofmannsegg.
Vive en el Gran Pará.

Vacilo en adoptar el nombre de *Ursula*, para no confundir este Mono araña con el Aullador, que di a conocer con la denominación de *S. ursina*.

46. *Simia Midas*, nigra, dorsi parte inferiore cinerascens, manibus et pedibus croceis.

Simia Midas, Linneo. (Gmelin, I, p. 41).
Hapale Midas, Illiger.
Tamarin de Buffon.

Vive en la Guayana francesa.

* * *

Como en esta obra he dado a conocer un gran número de especies nuevas de cuadrumanos, me pareció que sería interesante presentar a la vez un cuadro completo de los monos del Nuevo Continente conocidos hasta hoy. Ese cuadro está concebido según los principios de clasificación propuestos por el Sr. Geoffroy de Saint-Hilaire, en el XIX tomo de los Anales del Museo de Historia Natural. Este sabio, que ha prestado tan importantes servicios a la Zoología, aprovechó con el mayor éxito la ocasión que se le presentó de examinar, no sólo todas las especies descritas por los autores, sino algunas de aquellas otras que los viajeros han traído recientemente del Brasil. Linneo y Buffon no conocían más que doce monos del Nuevo Continente. (1). El Sr. Bonpland y yo, por nuestra parte, hemos añadido once especies nuevas, observadas en América Meridional, especialmente en las márgenes del Orinoco y del Amazonas. (2). Cinco especies se deben a las investigaciones de los Sres. de Hofmannsegg y de Azara. (3). Catorce a las del Sr. Geoffroy. (4). Este naturalista tuvo a bien dejarme un manuscrito del que he tomado los caracteres de las subdivisiones y los de las especies inéditas. Pero debo sin embargo hacer observar que en la familia de los Hapales, el Sr. Geoffroy coloca los Ouistitis (*Jacchus*) después de los Tamarins (*Midas*). Por mi parte, he procurado rectificar las diagnósias, hasta para aquellos animales que se conocen desde hace mucho tiempo. Esos cambios

(1) *S. paniscus*; *S. seneculus*; *S. belzebuth*; *S. apella* (*S. fatuellus*, *S. trepida*); *S. capucina*; *S. sciurea*; *S. pithecia*; *S. jacchus*; *S. aedipus*; *S. argentata*; *S. midas*. Véanse Nos. 1, 2, 3, 8, 14, 20, 27, 34, 40, 41, 42 y 46 del cuadro anterior.

(2) *S. leonina*; *S. lagotherica*; *S. ursina*; *S. flavicauda*; *S. albifrons*; *S. hypoleuca*; *S. chuva*; *S. lugens*; *S. trivirgata*; *S. chiropotes*, y *S. melanocephala*. Véanse Nos. 4, 6, 9, 13, 18, 19, 22, 26, 28, 33 y 43.

(3) *S. Caraya*; *S. Azarae*; *S. torquata*; *S. moloch*; *S. sathanas*. Véanse Nos. 11, 23, 25, 27 y 31.

(4) *S. variegata*; *S. cirrifera*; *S. personata*; *S. cana*; *S. amicata*; *S. monachus*; *S. penicillata*; *S. aurita*; *S. humeralifera*; *S. labiata*; *S. chamek*; *S. arachnoides*; *S. straminea*; *S. guariba*. Las seis últimas especies habían sido confundidas por los autores con las especies vecinas. Véanse los Nos. 1, 5, 7, 10, 16, 17, 21, 24, 30, 35, 36, 37, 39 y 44.

son tanto más indispensables cuanto que el número de especies vecinas aumenta de día en día.

Linneo no admitía más que tres subdivisiones de su género *Simia*. Distinguía los verdaderos monos sin cola (*Simia veterum*); los monos de cola corta (*Papiones*) y los monos de cola larga (*Cercopitheci*). En esa división, muy incompleta, los cuadrumanos del Nuevo Continente, lejos de constituir un grupo aparte, estaban confundidos en la tercera subdivisión con los Macacos y las Monas del antiguo Mundo. Los monos aulladores están mezclados con los monos que tienen el pulgar de la mano oculto debajo de la piel; animales que tienen veinte molares se sitúan al lado de los que tienen veinticuatro.

Buffon dividía los monos de América en dos géneros, el de los Titís de cola prensil y el de los monos araña de cola laxa. Los Tamarins y los Ouistitis, que constituyen el género *Jacchus* del Sr. Cuvier y que por su organización se alejan singularmente de los otros monos, seguían junto con los monos araña, a pesar de que Daubenton hubiera ya llamado la atención de los naturalistas acerca del número de dientes molares y de la conformación de las uñas de los Ouistitis.

Entre los seguidores de Linneo, Erxleben (1) el primero de todos, dividió los monos del Nuevo Mundo, en dos géneros, el de los *Cebus* y el de los *Callithrix*. Su división, que es idéntica a la de Buffon, no se basa más que en la conformación de la cola. Los nombres de *Cebus* y de *Callithrix*, que parecen tomados al azar, han sido aplicados con el tiempo a familias de monos muy diferentes. El género *Cebus* de Erxleben, comprende a la vez a los Aluatos, a los Sajus y a los Ateles; mientras que el género *Cebus* de Cuvier, Latreille y Duméril (2) comprende únicamente a los Aulladores. Estos últimos están comprendidos en los géneros *Aluatos* de Lacépède, *Stentor* de Geoffroy y *Mycetes* de Illiger. El género *Callithrix* de Erxleben, comprende los Monos araña (*Sagoins*) y los Hapales de Illiger, al paso que el género *Callithrix* de Illiger comprende los géneros *Cebus* y *Callithrix* de Geoffroy. Las mismas denominaciones designan grupos muy diferentes; sería muy de desear que se siguiese, en Zoología, el método de algunos botánicos célebres, que, cada vez que subdividen un género, prefieren crear nombres nuevos que conservar el antiguo.

(1) *Systema Mammalium*, p. 45.

(2) Latreille. *Hist. de los Monos*, T. II, p. 297. Cuvier. *Leciones de Anatomía Comparada*, Cuadro I. Duméril, *Zoología Analítica*, p. 8.

ESTUDIO DE LA PROYECCION SINUSOIDAL PARA EL MAPA DE COLOMBIA

DARIO ROZO M.
Director del Instituto Geográfico Militar y Catastral

MOTIVO

La proyección llamada de Sanson, de Flamsteed o sinusoidal, conserva la equivalencia de las áreas y parece muy conveniente para las regiones ecuatoriales, porque en ellas, para zonas angostas (unos 15°), las deformaciones relativas a grandes alineamientos, son muy pequeñas. Estas son las razones que han determinado el presente estudio, el cual permitirá poder comparar este sistema de proyección con el de Gauss transversal, elegido en Colombia para las cartas militares y catastrales.

GENERALIDADES SOBRE LA TEORIA

FUNDAMENTOS—Se supondrá, en primer lugar, que la superficie del *elipsoide* terrestre está dividida por meridianos y paralelos: ds designará un elemento lineal sobre la superficie del elipsoide; $d\sigma$ el elemento sobre el plano, correspondiente a ds .

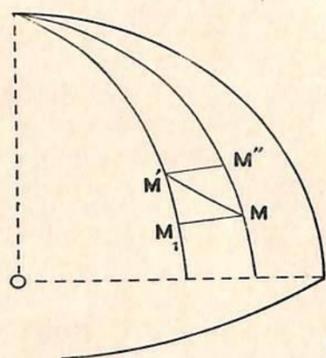


Figura 1a.

$$\begin{array}{ll} \varphi \text{ latitud} & \lambda \text{ longitudud} \\ x = f(\varphi, \lambda) & y = F(\varphi, \lambda) \end{array} \quad (1)$$

Se supondrá también que el elipsoide es de revolución, como está generalmente admitido.

El elemento ds tendrá sobre el paralelo una componente ds_1 y sobre el meridiano una componente ds_2 que son rectangulares. Como ds es un elemento infinitesimal se puede escribir:

$$ds^2 = ds_1^2 + ds_2^2 \quad (2)$$

Haciendo intervenir los elementos del elipsoide y llamando r el radio del paralelo en M y ρ el radio de curvatura del meridiano en M se tiene:

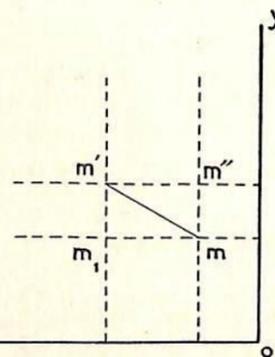
$$ds_1 = r d\lambda \quad ds_2 = \rho d\varphi \quad (3)$$

Los valores r y ρ están ligados, en el elipsoide, por las relaciones siguientes:

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{a(1-e^2)}{(1-e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi)^{3/2}} \\ N &= \frac{a}{(1-e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi)^{1/2}} \\ r &= N \cos \varphi \\ \rho r &= \frac{a^2(1-e^2) \cos \varphi}{(1-e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi)^2} \\ \frac{\rho}{r} &= \frac{1-e^2}{(1-e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi) \cos \varphi} \end{aligned} \quad (4)$$

RELACIONES DE TRANSFORMACION—El área elemental será:

$$S = r \rho d\lambda d\varphi \quad (5)$$



Se puede hacer un cambio de variable que facilite el desarrollo de las fórmulas; en efecto, se tiene:

$$\rho = r f_r(\varphi)$$

Por consiguiente resulta $S = r^2 d\lambda f_r(\varphi) d\varphi$

Si se hace $f_r(\varphi) d\varphi = dL$ se tendrá:

$$d\varphi = \frac{r}{\rho} dL \quad \text{O sea} \quad dL = \frac{\rho}{r} d\varphi \quad (6)$$

$$S = r^2 d\lambda dL \quad (7)$$

A esta superficie elemental sobre el elipsoide corresponderá un elemento de superficie en el plano, elemento cuya expresión será:

$$\Sigma = f_s(d\sigma_1, d\sigma_2) \quad (8)$$

Escribamos: $x = x(L, \lambda) \quad y = y(L, \lambda) \quad (9)$

Y se tendrá:

$$dx = \frac{\partial x}{\partial L} dL + \frac{\partial x}{\partial \lambda} d\lambda \quad dy = \frac{\partial y}{\partial L} dL + \frac{\partial y}{\partial \lambda} d\lambda$$

Ahora, para abreviar la escritura, hagamos:

$$\frac{\partial x}{\partial L} = v \frac{\partial x}{\partial \lambda} = g \quad \frac{\partial y}{\partial L} = p \frac{\partial y}{\partial \lambda} = q \quad (10)$$

$$dx = v dL + g d\lambda \quad dy = p dL + q d\lambda \quad (11)$$

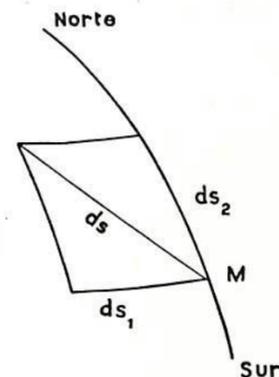


Figura 2a.

Hay que notar que los ejes x e y no corresponden a los meridianos y paralelos; es por consiguiente necesario buscar las relaciones que ligan a ds y $d\sigma$ teniendo en cuenta sus respectivas orientaciones.

Se tiene según las ecuaciones (6) y (3):

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{dL}{d\varphi} & \rho d\varphi &= r dL \\ ds_1 &= r d\lambda & ds_2 &= r dL \end{aligned}$$

En consecuencia los elementos lineales darán:

Para el elipsoide:

$$ds^2 = r^2 dL^2 + r^2 d\lambda^2$$

cuyas componentes son:

$$\begin{aligned} r dL & \text{ lo que implica } d\lambda = 0 \\ r d\lambda & \text{ lo que implica } dL = 0 \end{aligned}$$

Para el plano:

$$\begin{aligned} d\sigma^2 &= dx^2 + dy^2 \\ d\sigma^2 &= (v dL + g d\lambda)^2 + (p dL + q d\lambda)^2 \end{aligned}$$

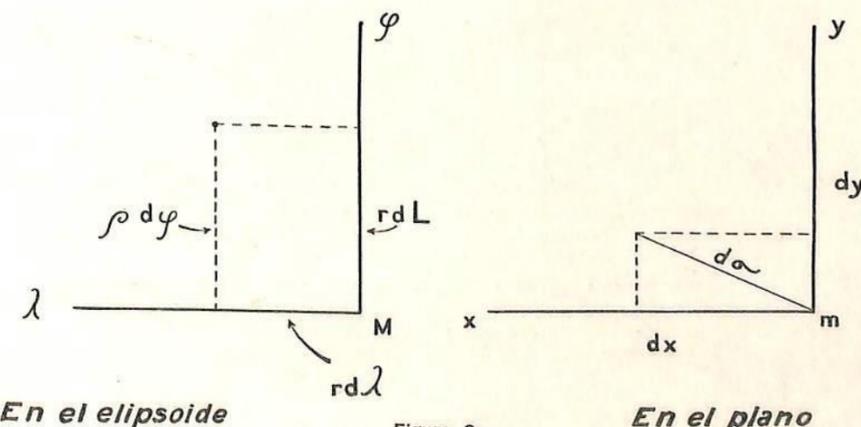


Figura 3a.

cuyas componentes serán:

$$\begin{aligned} dx &= v dL \quad (\text{pues } d\lambda = 0) \\ dy &= q d\lambda \quad (\text{pues } dL = 0) \end{aligned} \quad (12)$$

En el elipsoide ds tiene dos componentes rectangulares: rdL y $r d\lambda$

Esto indica que la primera componente puede obtenerse haciendo $d\lambda = 0$ en el valor de ds^2 , lo cual traduce el comportamiento de ds con respecto a su componente. Análogamente la segunda componente implica $dL = 0$. En consecuencia, la componente de $d\sigma$ correspondiente a $r d\lambda$ se obtiene haciendo en la expresión de $d\sigma^2$, $dL = 0$; y llamándola C_1

$$d\sigma_1^2 = (v dL)^2 + (p dL)^2 = C_1^2 \quad (13)$$

Pero $v dL$ corresponde a la componente sobre el eje de las x y $p dL$ a la componente sobre el eje de las y . En consecuencia la transformada de la componente $r d\lambda$ hace un cierto ángulo con los ejes coordenados x y y . El ángulo con el eje de las y estará definido por

$$\operatorname{tang} \theta = \frac{v dL}{p dL} = \frac{v}{p} \quad (14)$$

La otra componente de $d\sigma$ que llamaremos C_2 se obtiene haciendo

$$dL = 0 \text{ en } d\sigma^2 \text{ O sea } C_2^2 = g d\lambda^2 + q d\lambda^2$$

y corresponderá en el elipsoide a $r d\lambda$. O sea a la componente sobre el paralelo. Pero en las (11) al hacer $dL = 0$ resulta $dx = g d\lambda$ \therefore $dy = q d\lambda$. De modo que C_2 hace con el eje x el ángulo θ' definido por $\operatorname{tang} \theta' = \frac{q}{g}$.

TRANSFORMACION DE ANGULOS—Llamando ω el ángulo que forman las dos direcciones de las componentes de $d\sigma$, se tendrá:

$$\theta + \omega + \theta' = 90^\circ$$

El valor de ω se puede obtener del modo siguiente:

$$\begin{aligned} \theta + \theta' &= 90^\circ - \omega \\ \operatorname{tang}(\theta + \theta') &= \frac{\operatorname{tang} \theta + \operatorname{tang} \theta'}{1 - \operatorname{tang} \theta \operatorname{tang} \theta'} = \operatorname{cotg} \omega \end{aligned}$$

$$\operatorname{cotg} \omega = \frac{\frac{v}{p} + \frac{q}{g}}{1 - \frac{vq}{gp}} = \frac{vg + pq}{pg - vq} = \frac{E}{J}$$

O sea $\text{tang. } \omega = \frac{J}{E}$ Y contando los ángulos en el sentido de las agujas de un reloj:

$$\text{tang. } \omega = -\frac{J}{E} \quad (16)$$

Los valores J y E proceden de las siguientes convenciones:

$$\begin{aligned} D &= v^2 + p^2 \\ E &= vg + pq \\ F &= g^2 + q^2 \\ J &= pg - vq \end{aligned} \quad (17)$$

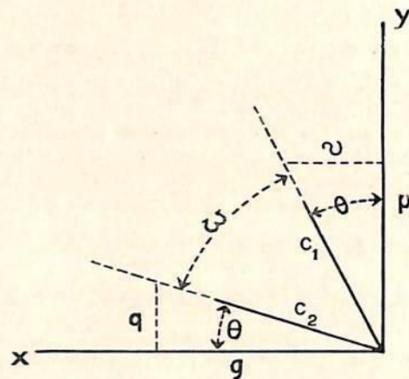


Figura 4a.

El valor de J es función de las tres primeras igualdades (17). En efecto:

$$\begin{aligned} DF &= v^2 g^2 + v^2 q^2 + p^2 g^2 + p^2 q^2 \\ E &= v^2 g^2 + p^2 q^2 + 2vgpq \\ DF - E^2 &= v^2 q^2 + p^2 g^2 - 2vgpq = (pg - vq)^2 = J^2 \end{aligned} \quad (18)$$

De $\text{cotg } \omega$ resultan los siguientes valores:

$$\text{tang } \omega = \frac{J}{E} \quad \therefore \quad \text{tang}^2 \omega = \frac{DF}{E^2} - 1$$

$$\text{tang}^2 \omega + 1 = \frac{DF}{E^2} \quad (19)$$

$$\cos^2 \omega = \frac{1}{1 + \text{tang}^2 \omega} = \frac{E^2}{DF} \quad \text{sen}^2 \omega = 1 - \frac{E^2}{DF}$$

$$\cos \omega = \frac{E}{\sqrt{DF}} = \frac{E}{\sqrt{E^2 + J^2}} \quad (20)$$

$$\text{sen } \omega = \frac{\sqrt{DF - E^2}}{\sqrt{DF}} = \frac{J}{\sqrt{DF}} \quad (21)$$

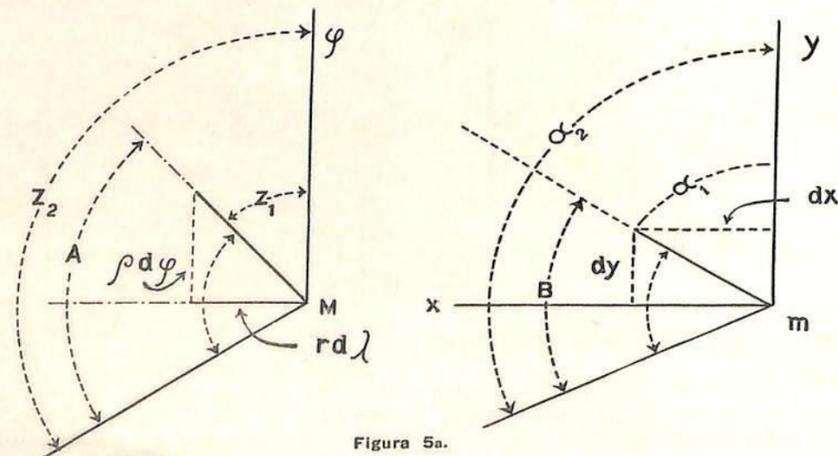


Figura 5a.

El ángulo ω es el ángulo que en el plano forman entre sí las transformadas de las dos componentes rectangulares de una línea ds sobre el elipsoide, y cuando éstas están sobre las direcciones de los meridianos y de los paralelos.

Conviene averiguar el ángulo transformado de un ángulo dado, cualesquiera que sean las direcciones de los dos lados del ángulo dado.

Se tiene en general, sobre el elipsoide:

$$\text{tang. } z = \frac{rd\lambda}{qdq} = \frac{rd\lambda}{rdL} = \frac{d\lambda}{dL} = u \quad (22)$$

Y sobre el plano,

$$\text{tang. } \alpha = \frac{dx}{dy} \quad (23)$$

Sustituyendo los valores dx dy y dividiendo numerador y denominador por dL para obtener $\text{tang. } \alpha$ en función de u , se encuentra:

$$\text{tang. } \alpha = \frac{v + gu}{p + qu} \quad (24) \quad \text{tang. } \alpha = \frac{v \frac{1}{u} + g}{p \frac{1}{u} + q} \quad (25)$$

El ángulo α es pues el transformado de un azimut z cuya tangente es u : azimut contado del norte hacia el oeste.

Ahora sean dos direcciones en el globo terrestre de azimutes z_1 y z_2 contados a partir de las q positivas hacia el oeste, y sean α_1 y α_2 las respectivas direcciones transformadas. El ángulo $\alpha_2 - \alpha_1$ será el ángulo transformado correspondiente al ángulo $z_2 - z_1$.

$$\text{Sea } z_2 - z_1 = A \quad \alpha_2 - \alpha_1 = B \quad (26)$$

$$\text{Se tendrá } \text{tang. } B = \frac{\text{tang. } \alpha_2 - \text{tang. } \alpha_1}{1 + \text{tang. } \alpha_2 \text{ tang. } \alpha_1} \quad (27)$$

El numerador de esta relación es:

$$\begin{aligned} \text{tang. } \alpha_2 - \text{tang. } \alpha_1 &= \frac{v + g}{p + qu_2} - \frac{v + gu_1}{p + qu_1} = \\ &= \frac{(u_1 - u_2)(v^2 - gp)}{(p + qu_2)(p + qu_1)} = \frac{(u_1 - u_2)J}{mn} \end{aligned}$$

El denominador será:

$$\begin{aligned} 1 + \text{tang. } \alpha_2 \text{ tang. } \alpha_1 &= 1 + \frac{(v + gu_1)(v + gu_2)}{mn} = \\ &= 1 + \frac{v^2 + vg(u_1 + u_2) + g^2 u_1 u_2}{mn} \end{aligned}$$

El producto $mn = p^2 + pq(u_1 + u_2) + q^2 u_1 u_2$

$$\begin{aligned} \text{Por consiguiente: } 1 + \text{tang. } \alpha_2 \text{ tang. } \alpha_1 &= \\ &= \frac{p^2 + v^2 + (q^2 + g^2)u_1 u_2 + (vg + pq)(u_1 + u_2)}{mn} \\ &= \frac{D + F u_1 u_2 + E(u_1 + u_2)}{mn} \end{aligned}$$

En consecuencia:

$$\text{tang. } B = \frac{(u_1 - u_2)}{D + u_1 u_2 F + (u_1 + u_2) E} \quad (28)$$

que es la fórmula del ángulo B , siendo B el ángulo transformado de A , estando dado A por $A = z_2 - z_1$ Y siendo $u_2 = \text{tang. } z_2$ $u_1 = \text{tang. } z_1$

$$\text{debe tenerse } \text{tang. } A = \frac{u_2 - u_1}{1 + u_2 u_1} \quad (29)$$

La fórmula (28) puede modificarse de modo que defina el ángulo transformado de un ángulo recto tomado sobre el elipsoide en cualquier orientación.

$$\text{En efecto, si } z_2 - z_1 = 90^\circ \quad u_2 = -\frac{1}{u_1}$$

Sustituyendo este valor en la (28), se encuentra:

$$\text{tang. } B_r = \frac{(1 + u_1^2)J}{u_1(D - F) + (u_1^2 - 1)E} \quad (30)$$

Si la primera dirección es la del meridiano $B_1 = 0$ Y llamando β el valor correspondiente de B_2 se halla

$$\text{tang. } \beta = -\frac{J}{E} \quad (32)$$

igual al valor (16) que corresponde al ángulo de dos componentes según el meridiano y el paralelo, como debía ser.

La fórmula (30) permite calcular la deformación máxima o mínima de un ángulo recto al quedar representado en el mapa. Lo cual se hace tomando por variable a u_1 . Es decir, tomando distintas orientaciones del primer lado del ángulo recto y haciendo $\frac{dB}{du_1} = 0$

Procediendo así, resulta:

$$(D - F)(1 - u_1^2) + 4Eu_1 = 0. \quad \text{Si } D - F = P$$

$$u_1^2 - \frac{E}{P} u_1 - 1 = 0$$

Sean u'_1 y u''_1 los valores de u_1 dados por esta ecuación; entonces:

$$u'_1 + u''_1 = \frac{E}{P} \quad u'_1 u''_1 = -1$$

$$u'_1 = 2 \frac{E}{P} + \frac{1}{P} \sqrt{4E^2 + P^2}$$

$$u''_1 = 2 \frac{E}{P} - \frac{1}{P} \sqrt{4E^2 + P^2}$$

La segunda derivada es $B''_r = 2u_1 - \frac{E}{P}$ que indica que el crecimiento o decrecimiento del ángulo transformado cambia de signo cuando $u_1 = 2 \frac{E}{P}$. De modo que u'_1 corresponde al máximo y u''_1 al mínimo.

TRANSFORMACION DE ANGULOS.

$$T = \frac{tg A}{tg B} = \frac{(u_2 - u_1)[D + u_1 u_2 F + (u_1 + u_2) E]}{(1 + u_2 u_1)(u_1 - u_2) J}$$

TRANSFORMACION DE DISTANCIAS.—La relación de magnitud entre las distancias tomadas sobre el elipsoide y las correspondientes distancias sobre el plano, o sea sobre el mapa, se obtiene así, designándola con τ (Ver ecuaciones (12) y (21)):

$$\tau = \frac{d\sigma}{ds} = \sqrt{\frac{(dx)^2 + (dy)^2}{(ds_1)^2 + (ds_2)^2}} \quad (34)$$

$$ds_1 = rd\lambda \quad ds_2 = rdL$$

$$dx = u dL + g d\lambda \quad dy = p dL + q d\lambda$$

$$dx^2 + dy^2 = v^2 dL^2 + g^2 d\lambda^2 + p^2 dL^2 + q^2 d\lambda^2 + 2vg dL d\lambda + 2pq dL d\lambda = D dL^2 + F d\lambda^2 + 2E dL d\lambda$$

$$\begin{aligned} ds_1^2 + ds_2^2 &= r^2 (d\lambda^2 + dL^2) \\ \tau &= \frac{\sqrt{D dL^2 + F d\lambda^2 + 2E dL d\lambda}}{r \sqrt{dL^2 + d\lambda^2}} \end{aligned}$$

Y teniendo en cuenta la (22) o sea que

$$\frac{d\lambda}{dL} \text{ tang. } z = u \quad \text{se halla:}$$

$$\tau = \frac{\sqrt{D + 2Eu + Fu^2}}{r \sqrt{1 + u^2}}$$

Así, pues, la relación de distancias depende generalmente de la orientación; por ejemplo, para los lugares a lo largo de los paralelos, u corresponde a tangente de 90° o sea a $dL = 0$ y entonces la ecuación (35) da:

$$\tau = \frac{\sqrt{F}}{r} \quad (37)$$

La relación de distancias sobre el paralelo dependerá pues del valor que se adopte para F con relación a r .

En la dirección de los meridianos se tendrá

$$u = 0 \quad \tau = \frac{\sqrt{D}}{r} \quad (38)$$

Y por tanto, la relación de distancias tomadas sobre un meridiano dependerá de la función que se adopte para D y del valor de r .

τ es independiente de la dirección cuando

$$D = F \quad \text{y} \quad E = 0.$$

De la ecuación (36) se deduce que haciendo

$$\frac{d\tau}{du} = 0 \quad \text{resulta:}$$

$$u(D - F) + (u^2 - 1)E = 0 \quad (39)$$

Ecuación que escrita en otra forma es

$$u^2 + \frac{P}{E} u - 1 = 0 \quad (40)$$

cuyas raíces u_1 y u_2 dan $u_1 u_2 = -1$. Lo que indica que hay dos direcciones normales entre sí; a una de ellas corresponde el máximo de τ y a la otra el mínimo.

La ecuación (39) tiene la misma forma del denominador de la (30) que expresa la tangente de un ángulo recto transformado; el valor (39) hace infinito el valor de $\text{tang. } B_r$, lo que indica que $B_r = 90^\circ$. O sea que el ángulo recto de las dos direcciones en que τ es máximo y mínimo, tiene por transformado otro ángulo recto.

Nota—Obsérvese que la relación de distancias y la escala, son cosas muy diferentes.

ELIPSE INDICATRIZ.—Recuérdese que las magnitudes aquí consideradas son infinitesimales. Esto aclarado, supongamos un plano tangente al elipsoide en un punto dado cualquiera; tomemos a partir de un punto, y sobre el elipsoide, dos direcciones rectangulares entre sí y que formen los ángulos Z_1 y Z_2 con el meridiano del punto de tangencia, de modo que a esas direcciones correspondan las deformaciones máxima y mínima τ_1 y τ_2 determinadas por los valores u_1 y u_2 provenientes de la ecuación (40) y sustitúidos en la (36).

A esas direcciones, que llamaremos η ξ corresponden sobre el mapa dos direcciones x y que son también rectangulares entre sí, según lo demostrado.

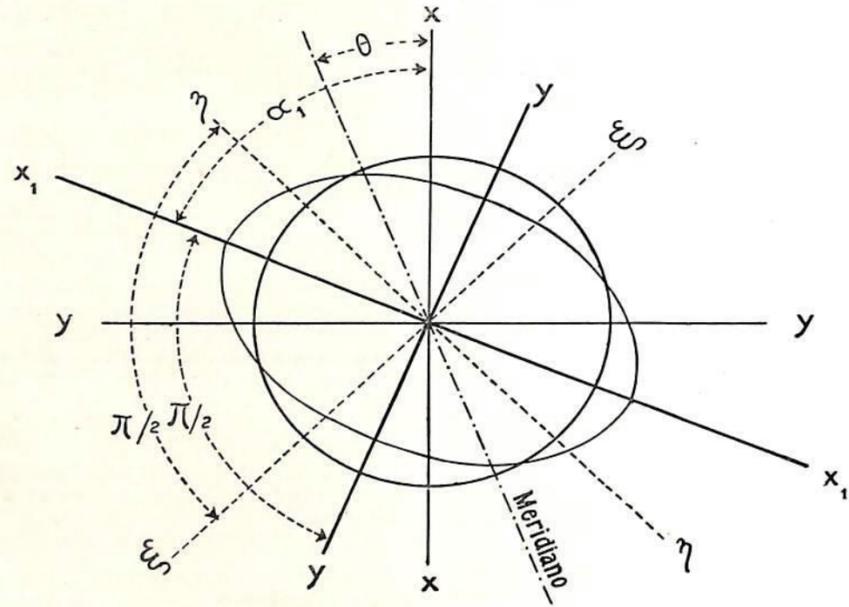


Figura 6a.

Consideremos ahora a η y ξ como ejes coordenados (para elementos de líneas) sobre el elipsoide y a x_1 y_1 por ejes coordenados sobre el mapa.

Ahora tomemos sobre el elipsoide un segmento infinitesimal ds , de recta, a partir del origen o sea a partir del punto de tangencia; sean η ξ sus componentes según los ejes η ξ . A η y ξ corresponderán dos componentes sobre el plano que llamaremos x_1 y_1 . En consecuencia se tendrá

$$\frac{x_1}{\eta} = a \quad \frac{y_1}{\xi} = b \quad (41)$$

Hemos designado con τ la relación de un segmento sobre el plano a su transformado sobre el elipsoide; x_1 x_1 y_1 y_1 son ejes rectangulares sobre el plano tangente con origen en el punto de tangencia; η ξ ξ ξ son los correspondientes ejes sobre el elipsoide, rectangulares también y con origen en el mismo punto de tangencia. Si en la ecuación de τ ecuación (36), damos a u el valor u_1 τ tomará el valor a ; para u_2 tomará el valor b .

Consideremos el segmento ds de longitud constante y tomémoslo en una posición cualquiera; sea

β el ángulo que en esa posición cualquiera hace ds con el eje η . Se tendrá:

$$\eta = ds \cdot \cos \beta \quad \xi = ds \cdot \sin \beta$$

Como a los segmentos η ξ sobre el elipsoide corresponden los segmentos x_1 y_1 sobre el plano, se tiene:

$$\frac{x_1}{\eta} = a \quad \therefore \eta = \frac{x_1}{a}$$

$$\frac{y_1}{\xi} = b \quad \therefore \xi = \frac{y_1}{b}$$

Sustituyendo se obtiene:

$$x_1 = a \cdot ds \cdot \cos \beta \quad y_1 = b \cdot ds \cdot \sin \beta$$

Los segmentos que aquí figuran son infinitesimales, pero ds es constante en magnitud, debe-

mos tomarlo por unidad para poder referirnos a los límites hacia los cuales tienden las relaciones que resultan al dividir por ds , lo que equivale a elegir a s como variable independiente; se tendrá entonces:

$$\eta = \cos \beta \quad \xi = \sin \beta \quad \text{en el elipsoide} \quad (42)$$

$$x_1 = a \cos \beta \quad y_1 = b \sin \beta \quad \text{en el plano.} \quad (43)$$

Eliminando el parámetro variable β se obtendrán los lugares geométricos que describiría el extremo libre de ds , en el elipsoide; y en el plano el del extremo libre de su transformado $d\sigma$. Esta eliminación se consigna mediante

$$\sin^2 \beta + \cos^2 \beta = 1. \quad \text{Y resulta: } \eta^2 + \xi^2 = 1$$

ecuación de un círculo, sobre el elipsoide.

$$\frac{x_1^2}{a^2} + \frac{y_1^2}{b^2} = 1$$

ecuación de una elipse, sobre el plano.

Esta elipse es la elipse indicatriz o de Tissot.

En las ecuaciones (45), para $\beta = 0$ $x_1 = a$ Y para $\beta = 90^\circ$: $y_1 = b$. Por consiguiente los ejes

principales de la elipse son: a sobre x_1 x_1 y b sobre y_1 y_1 .

La relación entre este círculo y esta elipse nos permite considerar que dos diámetros rectangulares del círculo originan dos diámetros conjugados en la elipse; y a este respecto consideremos los diámetros del círculo formados por los elementos de meridiano y de paralelo que se cruzan sobre el punto de tangencia: habrá entonces sobre la elipse indicatriz un semidiámetro δ_1 que es el transformado de ds cuando coincide con el paralelo; en tales condiciones la ecuación (37) da

$$\tau_p = \left| \frac{\sqrt{F}}{r} = \frac{\delta_1}{ds} \right. \quad \text{Si } ds = 1 \quad \delta_1 = \frac{\sqrt{F}}{r}$$

También habrá otro semidiámetro δ_2 transformado del segmento ds tomado sobre el meridiano, y en consecuencia la ecuación (38) da:

$$\delta_2 = \frac{\sqrt{D}}{r}$$

El teorema de Apolonio permite establecer:

$$\delta_1 \delta_2 \sin \omega = \frac{\sqrt{DF}}{r^2} \sin \omega = a b$$

en donde ω es el ángulo que forman entre sí los semidiámetros δ_1 y δ_2 . El seno de este ángulo está dado por la ecuación (21)

$$\sin \omega = \frac{J}{\sqrt{DF}} \quad \text{Y sustituyendo: } ab = \frac{J}{r^2}$$

El segundo teorema de Apolonio dará:

$$a^2 + b^2 = \delta_1^2 + \delta_2^2 = \frac{F}{r^2} + \frac{D}{r^2} = \frac{D+F}{r^2}$$

Se tiene pues para determinar los valores de a y de b este sistema:

$$a^2 + b^2 = \frac{D+F}{r^2} \quad (44) \quad ab = \frac{J}{r^2} \quad (45)$$

La elipse de Tissot suministra una imagen gráfica de las deformaciones que experimente la representación en un plano de la superficie elemental tomada sobre el elipsoide; imagen circunscrita al punto de tangencia del plano con el elipsoide. Si este punto es a la vez origen de coordenadas en el elipsoide y en el plano, dará una idea bastante aproximada, de todo el plano de la región, si ésta no es muy extensa con respecto a la superficie total del semi-elipsoide.

Los diámetros representan gráficamente las deformaciones de longitudes y la dirección en que se producen esas deformaciones; la elipse como transformación del círculo, dará idea de las deformaciones de figura; el área de la elipse comparada con la del círculo, que es π dará idea del cambio de áreas.

La elección de los coeficientes D, E, F modifica estas relaciones y esa elección determina la clase de proyección cartográfica.

RELACION DE AREAS.—El área de la elipse es $\pi a b$; la del círculo es π . Si A es relación de áreas, se tiene

$$A = \frac{\pi a b}{\pi} = a b = \frac{J}{r^2}$$

valor que también se obtiene dividiendo Σ por S expresadas por las ecuaciones (8) y (7).

ORIENTACION DE LA ELIPSE INDICATRIZ.—Si el eje yy se toma como correspondiente a las magnitudes rdL (segmentos de meridiano) se tendrá que el meridiano del punto de tangencia hará con el eje yy el ángulo θ de la ecuación (14) y se tendrá:

$$\text{tang. } \theta = \frac{v}{p}$$

De modo que si el meridiano del punto de tangencia en el elipsoide se confunde con el meridiano del punto de tangencia en el plano (es decir, con su representación en el plano), el eje de las yy del plano estará desalojado del meridiano en ese ángulo θ . Y como el eje $y_1 y_1$ hace con yy el ángulo α , el eje $y_1 y_1$ hará con el meridiano el ángulo $\alpha - \theta$.

$$\text{tang.}(\alpha - \theta) = \frac{\text{tang. } \alpha - \text{tang. } \theta}{1 + \text{tang. } \alpha \text{ tang. } \theta}$$

$\text{tang. } \alpha$ se obtiene de la ecuación (24) escogiendo el valor de u_m que hace mínimo a τ . El cual a su vez resulta de la (40).

$$\text{tang. } \alpha = \frac{v + g u_m}{p + q u_m}$$

Se tiene pues

$$\text{tang.}(\alpha - \theta) = \left[\frac{v + g u_m}{p + q u_m} - \frac{v}{p} \right] \frac{1}{1 + \frac{v^2 + g v u_m}{p^2 + p q u_m}}$$

Y ejecutando operaciones:

$$\text{tang.}(\alpha - \theta) = \frac{J u_m}{D + E u_m}$$

FORMULAS FUNDAMENTALES.—En resumen, las fórmulas fundamentales de transformación son:

Ángulos:

$$\tau = \frac{u_2 - u_1}{1 + u_2 u_1} \times \frac{D + u_1 u_2 F + (u_1 + u_2) E}{(u_1 - u_2) J}$$

En donde u_1 y u_2 son las tangentes de los azimutes que forman respectivamente cada uno de los lados del ángulo. Contando los azimutes del norte hacia el oeste.

Distancias:

$$\tau = \frac{\sqrt{D + 2 E u + F u^2}}{r \sqrt{1 + u^2}}$$

τ = relación hacia la cual tiende una distancia σ tomada sobre el mapa a la distancia s que representa, cuyo azimut tiene u por tangente.

Áreas:

$$A = \frac{J}{r^2}$$

En donde r es el radio del paralelo del punto medio del área (áreas pequeñas).

VALOR DE LOS SIMBOLOS:

$$v = \frac{\partial x}{\partial L} \quad \therefore \quad g = \frac{\partial x}{\partial \lambda} \quad \therefore \quad dL = \frac{v}{r} d\varphi$$

$$p = \frac{\partial y}{\partial L} \quad \therefore \quad q = \frac{\partial y}{\partial \lambda}$$

λ = longitud
 φ = latitud
 ρ = radio de curvatura del meridiano.
 r = radio del paralelo

$$D = v^2 + p^2 \quad E = vg + pq \quad F = g^2 + q^2$$

$$J = pg + vq = \sqrt{DF - E^2}$$

APLICACION DE LAS FORMULAS

PROYECCION SINUSOIDAL:

a) En la proyección sinusoidal los paralelos deben quedar representados por líneas rectas. Eligiendo para los paralelos la dirección del eje xx debe tenerse para y una función independiente de λ . Por tanto

$$\frac{\partial y}{\partial \lambda} = 0 \quad q = 0$$

La y correspondiente debe dar la posición del paralelo. Por tanto

$$dy = \rho d\varphi \quad Y \text{ se podrá establecer } y = k \int \rho d\varphi$$

Pero $\rho d\varphi = r dL \quad \therefore \quad y = k \int r dL + C$

$$\frac{dy}{dL} = kr = p$$

Estos valores de p y q dan

$$D = v^2 + k^2 p^2 \quad E = vg \quad F = g^2$$

Quedan 3 ecuaciones con 4 incógnitas que son D, F, v, q ; podemos agregar otra condición.

La equivalencia de ángulo exige $T = 1$ O sea $J = -1 \quad D = 1 \quad F = 1 \quad E = 0$

De modo que esta condición no puede cumplirse.

La equivalencia de distancias exige $\tau = 1$; esto implica $D = F = r^2, E = 0$. Incompatible con lo establecido. La equivalencia de áreas exige:

$$A = 1 \quad \text{O sea } J = r^2$$

En nuestro caso $r^2 = J = pg - vq = pg = krg = r^2$

$$g = \frac{r}{k} \quad \text{Como } g = \frac{\partial x}{\partial \lambda} \quad r d\lambda = k dx$$

La integral del primer miembro es el desarrollo de un arco de paralelo, el paralelo definido por y . Llamando $\Delta\lambda$ ese arco se tiene:

$$x = \frac{r}{k} \Delta\lambda + C_1$$

$$\text{Análogamente: } y = k \Delta\varphi + C_2$$

Las constantes C_1 y C_2 son las coordenadas asignadas al origen.

Nota.—En este estudio se ha tomado para las xx la dirección aproximada de E. a O. y para las yy la de S. a N. En Cartografía es costumbre llamar con yy el eje que va de E. a O. y con xx el que va de S. a N.

Falta encontrar el valor de v .

$$v = \frac{\partial x}{\partial L} = \frac{r}{\rho} \frac{\partial x}{\partial \varphi}$$

$$\text{Pero } x = \frac{r}{k} \Delta\lambda \quad \therefore \quad \frac{\partial x}{\partial L} = \frac{\Delta\lambda}{k} \frac{\partial r}{\partial \varphi}$$

$$r = N \cos \varphi \quad \therefore \quad \frac{\partial r}{\partial \varphi} = -\rho \operatorname{sen} \varphi$$

$$\frac{\partial x}{\partial \varphi} = -\frac{\Delta\lambda}{k} \rho \operatorname{sen} \varphi \quad \text{Por tanto: } v = -\frac{\Delta\lambda}{k} r \operatorname{sen} \varphi.$$

Se tiene pues:

$$v = -\frac{\Delta\lambda}{k} r \operatorname{sen} \varphi \quad g = \frac{r}{k} \quad p = kr \quad q = 0$$

El coeficiente k puede escogerse de modo que haga mínima la deformación de distancia o la de ángulos.

$$D = \left[\frac{\Delta\lambda^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}{k^2} + k^2 \right] r^2 = \left[\frac{\varepsilon^2}{k^2} - k^2 \right] r^2$$

siendo $\varepsilon = \Delta\lambda \operatorname{sen} \varphi$

$$E = -\Delta\lambda r^2 \operatorname{sen} \frac{\varphi}{k^2} \quad F = \frac{r^2}{k^2} \quad J = r^2$$

En los mapas de Colombia se ha hecho $k = 1$

$$D = [\varepsilon^2 - 1] r^2 \quad E = -\varepsilon r^2 \quad F = r^2 \quad J = r^2$$

$$\text{Ángulos: } T = \frac{1 - u_1 u_2 + (u_1 + u_2) \varepsilon - \varepsilon^2}{1 + u_1 u_2}$$

No se conservan los ángulos; varían con la latitud y con el azimut.

$$\text{Distancias: } \tau = \sqrt{\frac{\varepsilon^2 - 2u\varepsilon - 1 + u^2}{1 + u^2}}$$

No se conservan las distancias; varían con la latitud y con el azimut.

$$\text{Áreas: } A = \frac{J}{r^2} = \frac{r^2}{r^2} = 1$$

Se conservan las áreas.

Elipse indicatriz:

$$a^2 + b^2 = \frac{D + F}{r^2} = \varepsilon^2 + 2 \quad ab = \frac{J}{r^2} = 1$$

Por consiguiente:

$$a - b = \varepsilon \quad a + b = \sqrt{\varepsilon^2 + 4}$$

$$\varepsilon = L \operatorname{sen} \varphi \quad L = \text{longitud en radianos}$$

El cálculo de b para algunos puntos de la República, se expresa con ayuda del cuadro siguiente:

NOMBRES	λ	L	φ	Sen φ	ε
Guajira	3°	0.05236	12°30'	0.21644	-0.01135
Puerto Carreño.....	6°	0.10472	6°00'	0.10453	-0.01095
Piedra del Cocuy...	7°	0.12217	1°10'	0.02036	-0.00287

Para la Guajira	b = 1.00568	5.6 o/oo de exceso
Para Puerto Carreño	1.00549	5.5 " de exceso
Para Piedra del Cocuy	1.00144	1.4 " de exceso

PROYECCION DE GAUSS TRANSVERSA

Para la proyección de Gauss, se tiene: según la *Publicación Especial N° 2* del Instituto Geográfico Militar y Catastral:

$$D = F \quad E = 0 \quad J = D = F$$

De estas ecuaciones se obtiene:

$$p = g \quad q = -v$$

Estos valores dan, siendo

$$x_1 = \frac{\partial x}{\partial \varphi} \quad y_1 = \frac{\partial y}{\partial \varphi}$$

Ángulos: $T = 1$ Se conservan los ángulos.

$$\text{Distancias: } \tau = \frac{\sqrt{D}}{r} = \sqrt{x_1^2 + y_1^2} \frac{\cos \varphi}{r}$$

No se conservan las distancias; varían con la latitud y son independientes del azimut.

$$\text{Áreas: } A = \frac{D}{r^2} = \tau^2 = (x_1^2 + y_1^2) \frac{\cos^2 \varphi}{r^2}$$

No se conservan las áreas; varían con la latitud.

Del mapa de isomecoicas de la publicación citada, se obtiene para las deformaciones de distancias:

En la Guajira	1.0 o/oo de exceso
En Puerto Carreño	6.4 o/oo de exceso
En Piedra del Cocuy	7.0 o/oo de exceso

CUADRO COMPARATIVO

entre las proyecciones Sinusoidal y de Gauss para Colombia

Reasumiendo el estudio anterior se tiene:

SINUSOIDAL	GAUSS TRANSVERSA
Conserva áreas	No conserva áreas
No conserva rumbos	Conserva rumbos
Deforma las figuras	No deforma las figuras
Las escalas cambian para cada lugar y de modo diferente siguen la dirección.	Las escalas cambian para cada lugar, pero de igual modo sin depender de las direcciones.
La máxima deformación en distancias alcanza:	La máxima deformación en distancias alcanza:
La Guajira 5.6 o/oo	La Guajira 1. o/oo
Puerto Carreño 5.5 o/oo	Puerto Carreño 6.4 o/oo
Piedra del Cocuy 1.4 o/oo	Piedra del Cocuy 7.0 o/oo

La mayor ventaja de la proyección de Gauss está en que la forma no se pierde, lo que es de gran utilidad con respecto al público, interesado en el Catastro, y conserva los rumbos, que es condición necesaria para la milicia. Además en las planchas parciales del mapa hecho en proyección de Gauss, cuando no abarcan mucha extensión, puede inscribirse un coeficiente para corregir suficientemente el error en distancias, ocasionado por el empleo de la escala general adoptada, porque dichos errores se traducen en diferencias de escalas, para la proyección de Gauss.

LA BIOLOGIA DE LA APIS MELLIFICA

PAUL EPPLE
(De la Federación Nacional de Cafeteros).

HISTORIA—Entre los entomólogos las abejas comunes se conocen bajo el nombre de *Apis mellifica*. Estos interesantes insectos pertenecen al orden numeroso de los himenópteros. En el sistema zoológico el orden de los himenópteros se compone de unas 67.500 especies vivientes y unas 1.100 prehistóricas. Los antepasados de nuestras abejas son las *proapinas*, insectos que no viven en sociedad y por eso se llaman "abejas solitarias". Entre estas abejas no hay más que dos clases de individuos, a saber: machos y hembras. Las proapinas no tienen órganos especiales para la recolección del polen; sus órganos bucales son cortos y no están adecuados para ciertas flores. Al contrario, la *apis mellifica*, que es uno de los más desarrollados himenópteros, posee órganos adecuados para la succión de ciertas flores y apropiados para chupar néctar y colectar el polen.

Las abejas son insectos de gran instinto de colectivismo y viven en comunidad. Un enjambre pequeño se compone de unos 15.000 individuos y una vasta colonia puede contener de 40.000 a 80.000. Otra importante diferencia que tienen con las primitivas *abejas solitarias* es que entre ellas existen tres clases de individuos: machos, hembras y obreras. La parte más numerosa de una colmena la constituyen las abejas obreras. Estos individuos anatómicamente son hembras, pero con órganos sexuales no desarrollados. En una colmena no hay más sino una hembra efectiva con órganos sexuales normales. Los apicultores designan a este individuo con el nombre de reina o abeja madre. El sexo masculino está representado en la colonia por los zánganos.

Desde tiempos remotos los hombres se han interesado por las abejas y sus productos. La vida de las abejas ha sido objeto de estudio desde los egipcios, los griegos y los romanos; por eso se dice que ningún pueblo ha tenido tantos historiadores como el *pueblo de las abejas*. Podemos distinguir dos épocas en la investigación de la colmena: la primera, la antigua, incierta y misteriosa; la segunda, la científica. Los antiguos investigadores se representaban la vida de la colmena bajo una forma humana; veían en la abeja madre un rey que gobernaba según leyes muy prudentes. Aún hoy hay quienes creen que la madre se maneja como un jefe de Estado autoritario en el reino autocrático de las abejas. Pero estas consideraciones no son científicas. Las verdaderas leyes que reinan en la colonia de las abejas se han venido descubriendo poco a poco por los científicos.

Las observaciones de los entomólogos dan hoy exacta idea de la cooperación que se prestan mutuamente las abejas. Si todo es normal en una colmena, las abejas obreras desempeñan las funciones de sus cargos según una determinada ley de edad. Se ha afirmado que las abejas obreras desde el primero hasta el tercer día de su vida se ocupan en limpiar las celdillas en donde pone la reina sus huevos. Después del cuarto día, por la ley inexplicable del instinto, deben ocuparse en el cuidado de las larvas, hasta el décimo día de su vida. Primeramente alimentan en este período a las larvas de mayor edad con miel y polen y después a las de menor edad con papilla láctea. Desde el undécimo hasta el vigésimo día, la diligencia de las abejas de labor se convierte hacia varios trabajos, como la secreción de la cera y la construcción de los panales. En seguida se ocupan en vuelos de orientación, en colocar en los panales los productos que traigan las abejas que vienen del trabajo, en ayudar a sellar las celdillas después de salidas las ninfas y en la defensa de la colonia contra enemigos exteriores e intrusos.

En estado normal las abejas obreras no comienzan a recoger miel y polen sino hasta el vigésimo día de su vida. Esta regla del desarrollo de la vida en la *apis mellifica* no es un esquema inflexible, y solamente en una colonia normal la ley de la edad tiene una influencia absoluta. Si, al contrario, se presenta algo anormal en la colonia, esta ley puede perder su rigor. En caso de necesidad las jóvenes obreras pueden saltar por encima de algunas etapas de su desarrollo; entonces, y con una edad de sólo ocho días, pueden pasar a colectar néctar y polen en el exterior. También puede suceder que las obreras adultas, de más de veinte días, tomen a su cargo el cuidado de las larvas, cuando, por cualquier anomalía faltan obreras de cuatro a diez días de edad. Pero cuando todo es normal en la colonia, la ley dicha rige regulando toda labor de la colmena.

Tienen mucha importancia en la práctica de la Apicultura estas interesantes observaciones científicas sobre la división del trabajo en la colmena. Por ejemplo, formando enjambres artificiales o núcleos nuevos, el apicultor debe acertar en reunir abejas obreras de toda edad para constituir bien la colonia nueva que se propone. Otra aplicación de estas observaciones en la práctica se refiere a la alimentación intensiva. Los apicultores modernos hablan mucho de la *ley de los cuarenta días*, que se funda en la creencia de que se necesi-



Figura 1a.—La boca plegada.

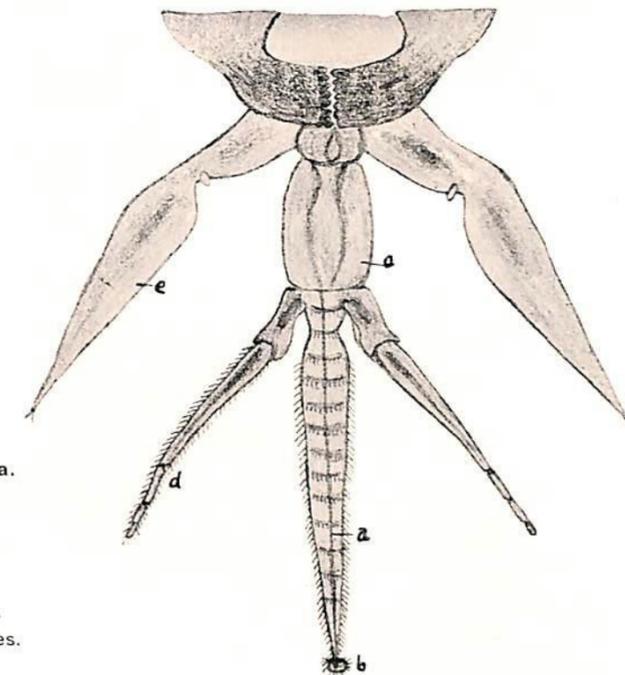
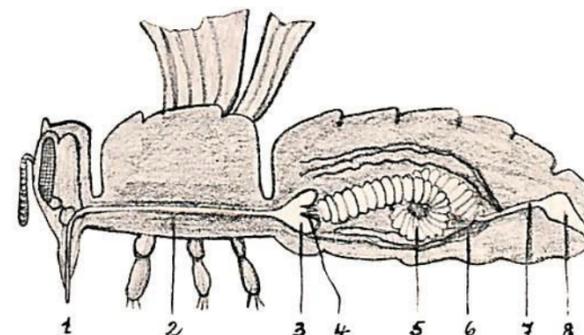


Figura 2a.—La boca abierta.

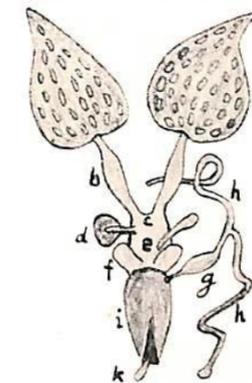
- a — lengua.
- b — cuchareta.
- c — mandíbula.
- d — palpos labiales.
- e — palpos maxilares.

Figura 3a.—El aparato digestivo.



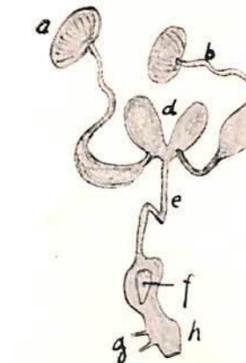
- 1. Lengua—2. Esófago—3. Primer estómago—4. Boca del estómago—5. Segundo estómago—6. Tubos de Malpighi
- 7. Intestino delgado—8. Vesícula rectal.

Figura 4a.—El aparato genital de la reina.



- a—ovario. (1)
- b—oviducto.
- c—reunión de los oviductos en uno solo.
- d—receptáculo seminal.
- e—vagina.
- f—bolsillas anexas.
- g—vesícula venífica.
- h—glándula venífica.
- i—receptáculo del aguijón.
- k—intestino terminal.

Figura 5a.—El aparato genital del zángano.

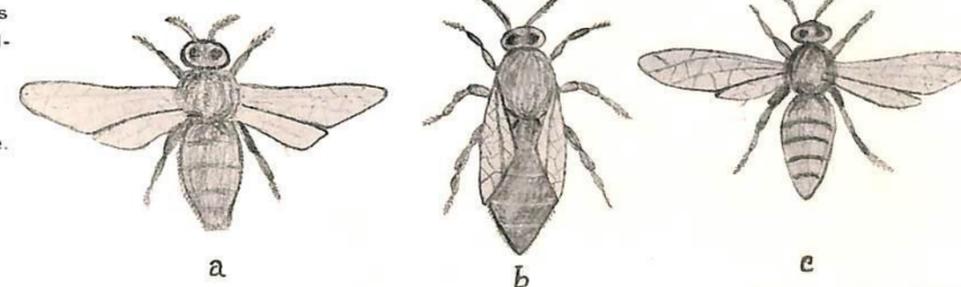


- a—testículo.
- b—conducto del semen.
- c—ensanche del conducto del semen.
- d—glándulas anexas.
- e—conducto de excreción.
- f—espermatophora.
- g—cuernecillos copuladores.
- h—penis.

(1) El ovario se compone de unos 400 canutillos ovíferos. En el tiempo de la postura cada canutillo contiene algunos huevos perfectamente desarrollados y varios otros en formación.

Figura 6a.—Las tres clases de individuos de una colmena.

- a—zángano.
- b—reina o abeja madre.
- c—abeja obrera.



Dos veces el tamaño natural.

tan cuarenta días que deben transcurrir entre la postura de los huevos por la abeja madre hasta el día en que las abejas obreras empiezan su labor de recolección fuera de la colmena. Así el apicultor debe suministrar alimentación estimulante por lo menos cuarenta días antes del principio de una buena época melífera. La alimentación estimulante se da en forma intensiva, y así las abejas recibiendo tal alimentación artificial creen que ya ha comenzado el buen tiempo para la melificación y exaltan su actividad, agregándose a esto que la reina, engañada también por esa falsa apariencia, se estimula en la postura de huevos. Así el apicultor obtiene lo que se propone preparando a la colmena para la eficaz recolección de néctar y polen que corresponde a la abundancia de flores en el campo.

Los cuarenta días de la mencionada ley se componen de los veintidós días que son necesarios para la metamorfosis de la ovulación, hasta salir el insecto perfecto de la celda, y de los otros veinte que se necesitan en los trabajos preliminares indispensables antes de empezar la recolección.

La reina pone los huevos fecundados en las celdillas limpiadas previamente por las obreras más jóvenes. Después de tres días nace del huevo una larva blanca. El estado larval ocupa en la metamorfosis de las abejas obreras unos seis días. Durante estos seis días las larvas se alimentan con papilla láctea y un poco más tarde con miel y polen, que les suministran las "abejas nodrizas", de una edad de cuatro a diez días. Del estado de larva sigue la transformación en ninfa, siempre en el interior de las celdillas, y esa transformación dura unos doce días. En el día vigésimo primero, poco más o menos, se terminan todos los períodos de la metamorfosis, y el insecto, ya perfecto, rompe las paredes de la celdilla y sale a luz.

Las abejas obreras son los miembros más activos de la colmena.

Como ya hemos dicho, la abeja de labor es una hembra con órganos sexuales imperfectos. Las obreras y las reinas proceden de la misma clase de huevos; pero la celda de la obrera es más pequeña que la celda real. Además, la larva de la reina se alimenta siempre con papilla láctea preparada; en tanto que las larvas de obreras solamente reciben alimentos digeridos al principio; al fin de su evolución se alimentan con polen y miel.

En los últimos años varios apicultores y apimólogos han fundado sobre esta circunstancia una nueva teoría respecto de la mutilación sexual de las abejas trabajadoras. Dicen que las hormonas masculinas que contiene el polen de las flores destruyen en la larva y en la ninfa las cualidades femeninas; siendo las obreras los seres más pequeños dentro de la colmena. Así ellas se ocupan de todos los trabajos y dejan a la reina y a los zánganos los cuidados de la propagación.

Los trabajos de las obreras se dividen, como se ha dicho, en oficios interiores y trabajos ejecuta-

dos en el exterior. Los oficios interiores consisten en la secreción de la cera, el servicio militar, el cuidado de las larvas (actuando como nodrizas), la ventilación y limpieza de la colmena, especialmente de las celdas o celdillas, la condensación de la miel, etc. Entre estos oficios no es el menor el acompañar a la reina. Los oficios exteriores consisten en la recolección del néctar y del polen y en la consecución de agua y propóleos.

La colección del néctar de las flores es uno de los trabajos más importantes que cumple una abeja de labor. El néctar, como es sabido, es una segregación de los órganos excretores de las flores, que se llaman *nectarios*. Es un líquido azucarado, en cuya composición entra el agua en una proporción del 30 al 90 por ciento, según la planta, estado del tiempo y la localidad. De vez en cuando el reino vegetal ofrece a las abejas, además del néctar, otro líquido azucarado: la *ligamaza*.

ANATOMIA Y FUNCIONES DE LOS ORGANOS—Las abejas absorben el néctar y la ligamaza con la boca, y cuando el insecto está recogido y no ejerce su función de recolector, este órgano permanece plegado, tal como lo indica la figura N° 1. En este estado de reposo las partes delicadas de la boca permanecen resguardadas dentro de las mandíbulas. Cuando la abeja vuela cerca de la flor melífera, la boca se abre mostrándose como lo enseña la figura N° 2. (Ambas figuras son de gran aumento).

En ese último estado podemos distinguir las varias partes importantes del aparato de absorción. La parte contigua al extremo de la boca se llama lengua, y termina por un órgano pequeño de forma semiesférica, llamado *cuchareta* (*b* en la figura N° 2). La cuchareta en su interior está recubierta por un pelo fino afelpado. Cuando este órgano toca la gota de néctar el líquido se absorbe por el interior felpado de la cuchareta y entra al canutillo de la lengua. (*a* en la ilustración N° 2). Por acción capilar y por los movimientos de succión del esófago se realiza la absorción definitiva del néctar. Después de pasar por la lengua el néctar toca la mandíbula, en donde se encuentran los centros nerviosos del gusto. (*c* de la misma figura). También existen nervios gustativos en los palpos labiales. (*d* figura N° 2). Por medio de los órganos *c* y *d* se verifica el examen del alimento, que pasa por las mandíbulas y en seguida entra al esófago, en donde se impregna de saliva (figura N° 3). Cuando el néctar ha penetrado al primer estómago, o bolsa, o bolsillo de la miel, ya ha cambiado su composición. Esta transformación se verifica por causa de la insalivación, pues la saliva contiene una substancia química: la *invertina*, que actúa sobre el néctar para transformarlo en miel. La miel de las abejas es cosa bien distinta del néctar de las flores. Este néctar es una secreción floral azucarada de *sacarosa*, o azúcar prismático, que carece de las propiedades de la miel, que es un producto de alta digestibilidad y muy asimilable por los organismos animales. Es ésta

la razón que tiene la miel de abeja para ser de tan alto precio en la alimentación humana.

En el primer estómago la miel se condensa, verificándose la eliminación del agua sobrante por los *tubos de Malpighi*, formaciones complejas utriculadas, que se denominan así por el nombre de su descubridor. Los tubos de Malpighi atraviesan en gran número el abdomen (figura N° 3) y funcionan como los riñones, desembocando en el intestino. Se puede fácilmente observar que las abejas obreras, ya en el vuelo, arrojan al aire el agua sobrante. Por la boca del estómago (ilustración N° 3) pasa solamente la miel apropiada para la alimentación de la abeja, y que recorre todo el aparato digestivo, que se observa en dicha ilustración.

La miel que la abeja recolecta para la provisión de la colonia es expelida por la boca y colocada en las celdillas especiales que se destinan para el almacenamiento.

No es grande la cantidad de miel que una abeja trae en cada viaje al exterior. En el primer estómago, o bolsillo de la miel, caben solamente unos 15 milímetros cúbicos. Como un gramo es aproximadamente igual a un centímetro cúbico, que contiene mil milímetros cúbicos, suponiendo que en el bolsillo de la miel puedan caber veinte miligramos, una abeja obrera necesitaría efectuar cincuenta vuelos para la formación o recolección de un gramo de miel. Así serían necesarios 50.000 vuelos, con las consiguientes llenadas del bolsillo de la miel, para que una abeja pueda recolectar un kilogramo de miel. Generalmente, habidas condiciones normales en la distribución de las flores en los campos, puede suponerse que una abeja recorre en cada vuelo, de ida y vuelta, cerca de tres kilómetros. Así, para los 50.000 vuelos de que hemos hablado, la distancia que debe recorrer una abeja para la recolección de un kilogramo de miel, sería de 150.000 kilómetros; es decir, una distancia muy superior a tres veces una vuelta alrededor de la tierra.

Una colmena, que, por ejemplo, produzca para su alimentación propia 15 kilogramos de miel, y unos 10 para el apicultor que extraiga el sobrante que no necesita la colmena, requiere que sus obreras hagan vuelos cuya longitud total equivale a la necesaria para realizar cinco viajes a la luna, de ida y vuelta! Tal resultado es simplemente posible en la naturaleza, por el gran número de individuos que constituyen un enjambre: una colonia mediana generalmente puede enviar al trabajo, a la recolección de néctar en los campos, cerca de 10.000 obreras. Y como cada abeja efectúa, en promedio, diez vuelos por día, de tres kilómetros cada uno, como se ha dicho, todos los individuos de esta colmena recorren en el día aproximadamente 300.000 kilómetros.

LA COSECHA DEL POLEN—Este también es un trabajo muy importante que realizan las abejas obreras. El aparato u órgano usado por las abejas pa-

ra recoger este producto de las flores, se llama *cepillo*. Los cepillos se encuentran en las porciones posteriores de los tres pares de patas. Con los cepillos colocan fácilmente las abejas el polen recolectado en las *cestas*, o sea, en las cavidades que se encuentran en las dos patas posteriores. Poniéndose cerca de la colmena un observador puede notar las dos bolitas o masitas de polen que llevan las abejas en estas patas cuando regresan de sus expediciones. Según las especies de plantas que ellas frecuentan, es distinto el color de estas bolitas de polen; así el apicultor con conocimientos botánicos, puede saber qué clase de plantas de la región producen polen y néctar al mismo tiempo.

Se sabe, cosa muy importante para la fecundación de las plantas, que la *apis mellifica* solamente recolecta el polen y el néctar de una sola especie de flores, durante un vuelo de recolección. Por esta particularidad puede juzgarse que ningún otro insecto es tan importante como ella, en la polinización de las flores. Así, muchos agricultores suelen poner en sus huertos frutales colmenas de abejas durante el período de inflorescencia.

Los colectores de polen son los elementos más gravosos para las abejas obreras. Las bolitas o masitas de polen de que se ha hablado, tienen el tamaño de la cabeza de un alfiler, y en su conjunto pesan unos 80 miligramos. Como la propia abeja pesa cerca de 110 miligramos, resulta que la carga que lleva consigo representa, aproximadamente, el setenta por ciento de su peso. Lo mismo que para la miel, aproximadamente para la recolección del polen, el camino recorrido en cada vuelo es de tres kilómetros; así una abeja de labor que recolectando polen hace diez vuelos en el día, recorre diariamente treinta kilómetros, quince de éstos con una carga del setenta por ciento de su propio peso. Es como si un hombre de setenta kilos de peso tuviera que recorrer diariamente treinta kilómetros, quince de éstos con una carga a cuestas de 50 kilogramos.

Cuando hace buen tiempo, en el período de la buena florescencia, una colmena de tamaño medio puede recolectar unos 500 gramos de polen al día; lo que presupone que han sido necesarios para ello 60.000 vuelos.

El tamaño de los granillos de polen es muy diferente según la especie de planta de que procede. Una carga de polen puede componerse de 1.000 a 100.000 granillos individuales. Una planta de *miosotis* produce en sus anteras granillos o polvillos de 0.0024 hasta 0.0034 milímetros de diámetro. Proporcionalmente es muy grande, por el contrario, el polen del *melón*, con un diámetro de 0.20 hasta 0.24 milímetros.

Según las determinaciones del entomólogo americano, especialista en el estudio de la *apis mellifica*, Mr. Alfonsus, para el suministro de alimentos que da una *abeja nodriza*, se necesitan 0.145 gramos de polen, por término medio. Un panal o colmena que críe 100.000 abejas requiere cerca de 15

kilogramos de polen por año, únicamente para el servicio de las nodrizas; así las abejas proveedoras tienen que frecuentar millares de flores para obtener este resultado.

LA CERA—Es la cera una secreción de las glándulas ceríferas que se encuentran en el abdomen de las abejas obreras, como producto indispensable para la arquitectura del panal: este producto sirve para la construcción de las celdillas y demás elementos arquitectónicos que constituyen una colmena.

La cera es una grasa hidrocarbonada que no tiene una constitución química unitaria, sino que es una mezcla de varias substancias. Se compone de 1 partes de *cerotina* ($C_{26}H_{53}COOH$) y de 86 partes de *mericina* ($C_{15}H_{15}COOC_{30}H_{61}$), con otras materias en mínima proporción y que no se tienen en cuenta cuantitativamente. El color de la cera recientemente secretado es blanco; pero cambia de color con el tiempo, del amarillo al pardo oscuro. La cera se funde a los 72° centígrados y no es soluble en el agua.

La cera es el material de construcción más importante que emplean las abejas. Con él fabrican, de acuerdo con sus necesidades, tres clases de celdas o celdillas. Las celdas más pequeñas son las de las obreras, que tienen una forma hexagonal regular, con una anchura de cinco milímetros y una profundidad de doce. El fondo de la celda tiene la forma de una pirámide hexágona de dos milímetros de altura.

Las celdillas de las obreras pueden servir para almacenar en ellas la miel y el polen y para criar en su interior la descendencia neutra de la colmena. Las celdas de los zánganos tienen la misma forma que las de las obreras, pero miden seis milímetros de ancho y quince de profundidad; es decir, tienen un tamaño un poco mayor. Muy diferentes a éstas son las celdas reales, que tienen una forma cilíndrica, más bien, ligeramente cónica y que son las más grandes de la colmena. Su diámetro es de nueve milímetros y su profundidad de veintidós.

En 1936 el entomólogo húngaro, Dr. Z. Oeroesipal, publicó un trabajo muy bien documentado, sobre la importancia funcional de las glándulas mandibulares de la *apis mellifica*. En él determinó que la secreción aromática de las glándulas de las mandíbulas en las abejas obreras, puede disolver la cera y el *propóleo*. Cuando esta secreción se volatiliza la cera y el *propóleo* ablandados previamente, tornan a su dureza original. De acuerdo con esto la secreción de las glándulas mandibulares tiene una importancia capital en los trabajos de construcción que realizan las obreras con el empleo de los dos materiales: cera y *propóleo*.

PROPOLEO—Es este un producto del reino vegetal; una especie de resina viscosa aromática, que emplean las abejas para tapar las rajaduras y hendiduras que se presentan en sus construcciones. Las abejas colectan este material de varias

plantas que lo producen. Según el Dr. Küstenmacher el polen de las flores fecundado por los insectos está provisto de *propóleos*.

LA REINA O MADRE—Entre los individuos pobladores de la colmena, la reina es el individuo de mayor tamaño: tiene 20 y hasta 25 milímetros de largo, en tanto que una abeja obrera tiene sólo 12. Como se dijo, las cunas de las reinas, o las celdas reales, son de forma cilíndrica o ligeramente cónica y mucho más grandes que las celdillas de las obreras. La única alimentación de la larva real es papilla láctea. La metamorfosis de la reina, desde el huevo hasta la salida del insecto perfecto, es más corta que la de las abejas obreras: dura sólo diez y seis días. Todos los órganos femeninos están muy bien desarrollados en la reina, y después del apareamiento no cumple más oficio que el indicado para la prolongación de la vida, es decir: poner huevos. No tiene otra tarea que realizar, ni preocupación alguna. Es una verdadera máquina de postura.

Una reina sana puede poner seis o siete huevos por minuto; así que en un día puede llegar a poner 3.000 huevos. Como ella es el único sér de la colmena que alcanza a una vida indefinida, hablando relativamente, para durar varios años, se calcula que es capaz de poner durante toda su existencia, más de medio millón de huevos. Así es que este insecto, relativamente pequeño, puede poner anualmente más de diez kilogramos de huevos.

La ilustración o figura N° 4 muestra el aparato genital de la reina. Una de las circunstancias más interesantes en él es la capacidad del insecto de poner dos clases de huevos: fecundados y no fecundados. De los primeros resultan los seres femeninos de la colmena, es decir, las abejas obreras y las reinas, y de los huevos no fecundados los seres masculinos, o sea, los zánganos.

LOS ZÁNGANOS—Según esto los zánganos son productos de *partenogénesis*. En los tiempos de la melificación viven en una colonia normal de 600 a 1.000 individuos representantes del sexo masculino. El zángano tiene 18 milímetros de largo: su cuerpo es tosco, pesado, y sus movimientos son torpes y relativamente lentos. Por eso se le puede muy bien distinguir de las abejas obreras y de las reinas. La metamorfosis de los zánganos dura 24 días, desde la postura del huevo hasta la salida de la celda del insecto perfecto. No tiene el zángano oficios de ninguna clase que desempeñar: su única tarea consiste en procurar la fecundación de las reinas jóvenes. Como en todas las manifestaciones de la naturaleza, en la colonia de abejas existen muchos más ginóforos de los que son necesarios, pues solamente un macho es suficiente para fecundar a una reina, una sola vez, para toda la larga vida de ésta. El aparato genital del zángano se muestra en la figura N° 5.

El suceso del apareamiento entre la reina virgen y el zángano tiene lugar en los aires, a gran-

de altura, y se llama vuelo nupcial. Para ello se necesita que la temperatura ambiente sea favorable, por lo menos de 14° centígrados. Entonces sale del colmenar la reina joven y los zánganos vuelan en pos de ella. El macho más rápido y constante en su vuelo es el elegido: con esto se verifica una verdadera selección sexual. Este apareamiento termina siempre con la muerte del zángano.

Durante la cópula la reina recoge la *spermatophora* dentro de sí, y como al penetrar el *penis* dentro de la vagina esta spermatophora revienta (*c* y *f* de la ilustración 5), la emulsión espermatoide llena los oviductos. Por los cuernecillos copulatrizes (*g* de la figura N° 5) el penis queda sujeto dentro de la vagina; así al retirarse el órgano masculino de la generación se destroza, lo que acarrea la muerte del macho. El penis arrancado al macho cierra la salida de la vagina y así la emulsión espermatoide no puede derramarse al exterior.

Por movimientos contráctiles del aparato sexual de la hembra entra entonces dicha emulsión al receptáculo seminal. (*d* de la figura N° 4). En el receptáculo seminal los espermatozoarios conservan la vitalidad por varios años: por eso la reina es capaz de fecundar huevos durante toda su vida. El número de espermatozoarios que pueden contenerse en el receptáculo seminal pasa de veinte a veinticinco millones. Después de tres días del apareamiento el penis, ya seco, se desprende de la vagina.

Para terminar este breve estudio sobre la *apis mellifica*, que no contempla sino limitados aspectos de una cuestión agotada por muchos entomólogos y apicultores y que es de grandísimo interés para la Entomología y aún para la Biología general, queremos dedicar algunas palabras más res-

pecto de las consideraciones que pueden hacerse sobre la colmena, en su conjunto.

Hay dos maneras de considerar el enjambre o colmena o ciudad sociable del mundo de las abejas. Según un modo de ver, la colmena es una conglomeración de muchos individuos particulares que viven en sociedad para un fin determinado. Todas las teorías sobre el "Estado modelo de las abejas" provienen de este punto de vista, que las asemeja al conjunto social humano y que, por este aspecto, las ha hecho tan interesantes desde tiempos remotos, para naturalistas y filósofos. La segunda manera de abocar la cuestión consiste en considerar el conjunto de las abejas que integran un panal o colmena, como un organismo completo. Así los apicultores modernos ven el total de una colmena como un todo orgánico. Para estos apicultores las obreras, la reina y los zánganos (figura 6) son meras articulaciones de este extraño organismo: la reina es su órgano sexual femenino, las abejas trabajadoras son sus miembros actuales y los zánganos el órgano sexual masculino. La estructura del organismo "colmena", por decirlo así, queda constituido por el panal.

La consideración orgánica del conjunto de las abejas, que significa un organismo colmenar que nace, se desarrolla y muere tratando de conservarse la vida como conjunto, aún a expensas de la vida de los individuos que lo constituyen, es, ciertamente, una simple hipótesis, como lo es la que procura representarnos la colmena como una verdadera sociedad de individuos unidos por un interés común, pero para el apicultor tiene la ventaja de explicarle muchos de los fenómenos que ocurren en la colmena. Por eso este punto de vista se tiene hoy como moderno y práctico en las cuestiones que tratan de la Apicultura.

BIBLIOGRAPHICAL NOTES ON THE EUPHORBIACEAE

LEON CROIZAT
Arnold Arboretum, Harvard University

While at work to settle the issue of priority between Boissier's "Centuria Euphorbiarum", and Klotzsch & Gareke's "Tricoccae", both dated 1860, I found it necessary to investigate the most important contributions dealing with the Euphorbiaceae between 1858 and 1867. Under a conservative estimate, this literature covers over three thousand published pages in constant use among taxonomists.

It is far from my purpose to present here a full bibliography of my subject. My immediate aim is essentially that of rectifying errors current in standard references, checking their further circulation. It is advisable, none the less, to bring within the pages of one short paper data denied to all botanists with the exception of the favored few who can consult rich libraries.

More genera and species of the Euphorbiaceae were published between 1858 and 1867 than in any other nine years and, possibly, in all the history of taxonomy. Nor is this all. In this short span of time were laid the foundations of the classification which is being currently used at this hour. Pax & Hoffmann are the successors of Mueller Argoviensis in the full meaning of the term, so that the study of this family is still permeated by methods and concepts dating from 1866. Stating the fact, it is not my intention to imply that these methods and concepts are all hopelessly behind the times, for whatever is true is ageless. A tabulation of some of the data already assured, however, is clearly useful.

The necessity of monographing the Euphorbiaceae for De Candolle's "Prodromus" brought about much of the work done between 1858 and 1867. A Frenchman, Henri Baillon (1827-1895) busied himself with this family first. The publication of his "Étude" at the end of 1858 called forth the work of a German, Johann Friedrich Klotzsch (1805-1860), who was assisted by another German, Friedrich August Gareke (1819-1904). The actual work for the "Prodromus", however, was entrusted by Alphonse De Candolle to two of his Swiss collaborators, Edmond Boissier (1810-1885) and Jean Mueller (Müller) (1828-1896), known as Argoviensis from his birth-place in the Canton of Aargau. The indirect results of this work were also momentous for Botany as a whole. The publication of Baillon's "Étude" and Payer's "Organo-génie" brought to a head the smoldering controversy as to the proper method for the investigation of all manner of plant-structures, flowers and fruits in particular. This controversy was ulti-

mately settled in favor of skeletal anatomy by Van Tieghem, this brand of anatomy and morphology having been practically synonymous for the last three-quarters of a century. Mueller's handling of nomenclature in the "Prodromus" raised a storm of protest which prompted Alphonse De Candolle to write the Rules of Nomenclature of 1867. The modern Rules, as it is wellknown, are modelled to a very large extent upon these dicta of De Candolle.

In the following enumeration, works published in periodicals are discussed last. The sequence is chronological in the main.

(1) BAILLON'S "ÉTUDE"

The full title of this work is: "Étude générale du groupe des Euphorbiacées." It consists of a main text of 684 pages with an atlas of 27 plates and many figures, elucidated by 52 additional pages. Both the main work and the atlas are dated 1858 on the title-page.

An abstract of the "Étude" is printed in the proceedings of the sitting of July 26th, 1858, of the Parisian Academy of Sciences (Acad. Sc. [Paris], Com.-Rds., 47: 147. 1858). Baillon wrote this abstract, in which the intention is acknowledged to issue two publications, one to deal with the generalities of the morphology, classification and typification of the Euphorbiaceae, the other to describe the genera and species in detail. Only the first of these works (the "Étude") was published; the material accumulated for the latter would seem to be distributed, at least in part, through many of the pages of Baillon's periodical "Adansoniana".

The actual date of publication of the "Étude" is variously given. This work is reviewed in the "Revue Bibliographique" of the sitting of December 17th, 1858, of the Botanical Society of France (Bull. Soc. Bot. France 5: 776. 1858), and spoken of as a very recent publication by Guillard in the sitting of the same Society held on January 7th, 1858 (op. cit. 6: 24. 1859). Klotzsch refers to the "Étude" (Akad. Wiss. Berlin, Monatsb. 1859: 240. 1859; op. cit., Abhandl., 1859). Publication of the "Étude" late in December, 1858, is suggested by these data as well as by the fact that a copy of it was given by Payer to the Academy of Paris only on June 27th, 1859 (Acad. Sc. [Paris], Com. Rends., 48: 1143, 1164. 1859). However, an official record of publication on September 25th, 1858, is reported by the authoritative "Bibliographie de la France" (Jour. Gén. Impr. Libr., sér. 2, 2(1): 513.

1858*). This suggests that fully paged proofs of the "Étude" or advanced copies were ready at the end of september, but that the work itself was not available to the general public possibly before late November, 1858.

(II) KLOTZSCH & GARCKE'S "TRICOCCEAE"

Klotzsch is the sole author of this contribution, but practically all the names it contains are jointly credited to the authorship of Klotzsch & Garcke. The full title reads: "Linné's natürliche Pflanzenklasse *Tricocceae* des Berliner Herbarium's in Allgemeinem und die natürliche Ordnung Euphorbiaceae insbesondere".

Dating this contribution with finality is difficult. It appeared at least twice with a different text; one issue was circulated as a periodical, in book-form and, most likely, as a reprint. The final and amplified version saw the light as a preprint or as a reprint and in book-form. Although the dates here secured are close and amply sufficient for ordinary taxonomic work, it is not excluded that additional information may still be secured by cross references from german periodicals or minor works now not available.

The official publications took place as follows:

(a) In the sitting of march 10th, 1859, reported in the monthly proceedings or bulletins (*Monatsberichte*) of the Royal Prussian Academy of Science in Berlin (Akad. Wiss. Berlin, Monatsb., 1859: 236), the text running from p. 236 to p. 254. As a complete volume, such as they are available in most libraries, the "Monatsberichte" of 1859 were not issued before 1860, for p. 789 contains an obituary of W. Grimm dead on december 16th, 1859. They were also issued separately, however, because the "Monatsberichte" of february and march, 1859, were available to the library of the Academy of Science in Paris in june of the same year (Acad. Sc. [Paris], Com.-Rds., 49: 99. 1859). Eleven "Hefte" of the same periodical, including the march number, were received at the Royal Academy of Sciences, Letters and Fine Arts of Brussels at a much later date, between february 2nd and february 4th, 1860 (Acad. Sc. Lett. B. Arts Belgique Bull., sér. 2, 9: 259: 1860), which shows that these "Monatsberichte" were being distributed irregularly. It is well established, at any rate, that Klotzsch's preliminary account was actually out of press in late May or June, 1859. Hasskarl reviewed this paper in a contribution dated december 1st., 1859, and written at the "Haus Buitenzorg bei Königswinter", published (Flora 43: 8) on january 7th, 1860. The "Haus Buitenzorg" was an estate in the Netherlands or Germany, not the botanical garden of that name, as it is

(*) This bulletin periodically listing books published in France is usually referred to as "Bibliographie de la France". This is only a sub-title, however, the full title being: "Journal Général de l'Imprimerie et de la Librairie. Première partie. Bibliographie"; the heading "Bibliographie de la France" is displayed on the first page of each number, which accounts for its widespread circulation among bibliographers.

well known (see Backer, Verkl. Woordenb. 256, 1939). Hasskarl definitely left Java in 1859. Hasskarl probably had in his hands a reprint with full pagination.

Difficulties of citation are bound to arise in connection with some of the names published in the "Monatsberichte", which cannot be elucidated here. It is fortunate that the entries of the "Index Kewensis" based on the "Monatsberichte" under present review are fairly accurate; they may be freely followed except in the most exacting monographic work.

(b) In the memoirs of the same Academy (op. cit., Abhandl., 1859: 1. 1860); the text runs continuously from p. 1 to p. 108 and follows rather closely that of the "Monatsberichte" for the first nineteen pages. The main discrepancy is owing to the addition of a discussion in which Klotzsch refutes Baillon's understanding of the inflorescence of the Euphorbiaceae. This addition is introduced, pp. 5-7 of the "Abhandlungen", and considerably lengthens the original account, p. 241 of the "Monatsberichte". Other discrepancies also occur in the disposition of certain names, witness the fact, for instance, that *Euphorbia spherorrhiza* Benth. is put under *Adenopetalum* Kl. & Garcke in the "Monatsberichte", p. 250, while it is transferred to *Tithymalopsis* Kl. & Garcke in the "Abhandlungen", p. 15. From p. 20 to p. 108, the "Abhandlungen" contain original material, including the publication of the *nomina nuda* rife in the "Monatsberichte".

Barring data to the contrary, which, I have not found, the "Abhandlungen" were published as a volume only in the latter part of 1860. Their p. 626 is dated august 1st, 1860, and they were received in Paris in december, 1860 (Acad. Sc. [Paris] Com.-Rds., 51: 1104. 1860). This time, the Academy of Brussels had them earlier, at the beginning of november of the same year (Acad. Sc. Lettr. B.-Arts Belgique, Bull., sér. 2, 10: 591. 1860). A full page reprint or preprint of Klotzsch's work—probably the same as the one I have in my possession, bound in green cardboard and fully titled thereon—must have been circulated at a much earlier date. In an article dated juli 12th, 1860, and printed on sept. 7th of the same year (Flora 43: 520), Hasskarl once again reviews Klotzsch's conclusions, giving an elaborate key to the Klotzschian genera and carefully comparing the diagnoses of the "Monatsberichte" with those of the "Abhandlungen". Hasskarl's review is not a hasty compilation, so that it is not likely that he had a reprint available much later than june, 1860, and possibly earlier. Some evidence can be drawn from Boissier's "Centuria" that this reprint was out of press in late march or april, 1860. It is strange that Klotzsch's work should not have attracted widespread attention and that it should not have been reviewed, for instance, in France. Everything considered, the final elaboration of Klotzsch's

"Tricoccae" would seem to have been out of the press as separate from the "Abhandlungen" between late March and June, 1860.

(III) BOISSIER'S "CENTURIA"

Wishing to protect the priority of about a hundred of his manuscript names, Boissier had this pamphlet of 40 pages printed as an independent work. The full title is "Centuria Euphorbiarum", and the title-page bears the printed date "Aprili 1860". Despite its being an important source of live nomenclature, the "Centuria" attracted surprisingly little attention. Pritzels standard "Thesaurus" overlooks it in both editions; Briquet lists it as a matter of course in his classic biographies and bibliographies of swiss botanists (Bull. Soc. Bot. Suisse 50a: 57. 1940*), but gives only the date of the year of publication, omitting the month.

When writing, or at least when correcting, the "Centuria", Boissier knew the works of Klotzsch and Garcke, proof of which is the fact that he reduced several of their binomials to synonymy. It is unfortunate that in so doing Boissier failed to refer to a specific work and page. Both *Anisophyllum leiospermum* and *Tithymalus multicaulis* are first announced by Klotzsch & Garcke in the "Abhandlungen" (op. cit. 23, 98); Boissier cites the former under *Euphorbia phyllanthoides* Boiss. (op. cit. 5) as follows: "E. leiosperma Kl. et Gke. sub Anis. non Sibth.", the latter under *E. sclerophylla* Boiss. (op. cit. 37), stating: "Tith. multicaulis Kl. et Gke. non alior.". Of these two citations, the former leaves it open to question whether Boissier actually refers to a printed text, but the latter patently alludes to a mere manuscript name *in sched.* If this discrepancy in citation is not the result of a straight oversight—which in the case of a work by Boissier cannot be lightly assumed—it is indicated that Boissier had available a reprint of the "Abhandlungen" before april, 1860, but declined to cite it in full for an undisclosed reason, doubting perhaps that the pagination of this reprint would prove to be reliable. If no better evidence can be found, the Boissierian binomials in the "Centuria", dated April, 1860, take precedence (see Intern. Rules Bot. Nomencl., 1930-1935, Art. 45) over those of Klotzsch & Garcke in the "Abhandlungen". This means that such names of Klotzsch & Garcke as *A. leiospermum* and *T. multicaulis* were first published as synonyms by Boissier.

(IV) BOISSIER'S "EUPHORBIEAE IN THE PRODROMUS"

Boissier prepared the monograph of the Euphorbiaceae for the "Prodromus Systematis Universalis Regni Vegetabilis", edited and partly written by Alphonse De Candolle. This monograph consists of a text of 185 pages (DC. Prodr. 15 (2): 30188.

(*) This is a posthumous edition; Briquet died in 1931.

1862) and 9 pages of supplement (op. cit. 1261-1269. 1866).

The supplement will be dated in the next review. The monograph itself came to light in January, 1862 (see Stearn in Candollea 8: 3. 1939; Bull. Soc. Bot. France 9: 55. 1862). A copy of this monograph presented by an unnamed donor was recorded as an accession to the library of the French Academy of Science on february 10th, 1862 (Acad. Sc. (Paris), Com.-Rds., 54: 287. 1862). This indicates that the actual publication probably took place in late january, as stated by Stearn.

(V) MUELLER'S "EUPHORBICEAE IN THE PRODROMUS"

The Euphorbiaceae of the "Prodromus" with the exception of the Euphorbiaceae (see above IV) were monographed by Mueller (DC. Prodr. 15 (2): 189-1260, 1269-1286. 1866). Mueller is also the author of the diagnosis of the family (op. cit. 1-3) which opens the monograph of the Euphorbiaceae published, as stated, in january, 1862. This work cost Mueller seven years of toil interrupted by trips to various european herbaria, of which Briquet (Bull. Soc. Bot. Suisse 50a: 341. 1940) tells us: "Le travail immense que Müller accomplit en rédigeant les Euphorbiacées pour le *Prodromus*, et qui exigea sept ans d'efforts soutenus, affaiblit à un tel point sa santé, qu'il dut prendre un long repos." This will not come as a surprise to those who know the range and the difficulty of this family. Considering that Mueller failed, as it seems, to understand the mainsprings of the systematy of the Euphorbiaceae, his burden proved to be almost beyond the limits of human endurance, for each group presented him with fresh and exacting problems, all more or less alike but all different in subtle, unending degrees.

Stearn dates the work of Mueller (Candollea 8: 3. 1939) as of late august, 1866. This date is borne out by Mueller himself (Bot. Zeit. 24. 333. 1866) who states: "Nachdem gegen Ende des August meine Arbeit über die Euphorbiaceen in *De Candolle's* *Prodromus* erschienen..." In a footnote to a paper dealing with Australian Euphorbiaceae (Adansonia 6: 318. 1866), Baillon remarks: "La publication des Euphorbiacées du *Prodromus* répondant à ce point de l'impression de notre manuscrit, nous modifions désormais ce dernier, de manière à établir une synonymie exacte entre les deux ouvrages". Page 289 of the cited volume of "Adansonia" is dated august, 30th, 1866; page 321, september 1866; which indicated that Baillon had a copy of Mueller's monograph available by the beginning of september. A copy of the same work was given by Decaisne to the Academy in Paris on september. 10th (Acad. Sc. [Paris], Com.-Rds., 63: 448, 464. 1866). Since the firm of Victor Masson & Fils, business editors and main selling agency of the "Prodromus", had their seat in Paris, and Baillon and Decaisne were certainly among the first to secure a copy of it, it seems li-

kely that Mueller's monograph was offered for public sale on or around September 1st, 1866.

(VI) BOISSIER'S "ICONES"

This work is titled in full: "Icones Euphorbium ou figures ce cent vingt-deux Especès du Genre Euphorbia dessinées et gravées par Heyland avec des considérations sur la classification et la distribution géographique des plantes de ce genre, par E. Boissier.", and consists of 120 plates with 24 pages of text (pp. 1-24). The title, as it is readily seen, would justify a joint authorship of Boissier & Heyland.

Pritzel sets the date of publication of the "Icones" in 1856, which is a misprint, but a misleading one, nevertheless. It is true that Boissier refers to the plates of the "Icones" in 1862, but Briquet explains (op. cit. 57, footn. 1) that these plates were then in loose form and that the book of the "Icones" was out of press in 1866. From a statement in the *Icones*, p. 3, in which Boissier affirms that the illustrations were partly drawn from: "Un petit Supplément qui sera publié à la fine du quinzisième volume du *Prodromus*", Briquet infers that the "Icones" were published in the beginning of 1866. A reviewer, on the contrary, speaks of this work (Bull. Soc. Bot. France 13: 185. R.B. 1866) in a manner which implies that it might have come out after the "Prodromus". Publication late, possibly very late in 1866 is also indicated by the fact that the "Icones" are recorded among the "Botanische Neuigkeiten in Buchhandel" (Flora 50: 237) on May 28th, 1867. The total evidence thus favors the belief that this work was actually out of press in the second half of 1866.

(VII) MUELLER'S "EUPHORBIAEAE IN MARTIUS'S FLORA BRASILIENSIS"

Briquet errs (op. cit. 346) in giving 1873 as the year of publication of this work. It is definitely dated inside the title-pages (Mart. Fl. Bras. 11 (2): 1-750 Pls. 1-104) as follows: pp. 1-292, Pls. 1-42—February 1st, 1873; pp. 293-750, Pls. 43-104—May 1st, 1874.

Mueller contributed this work, which includes numerous novelties, while busily engaged in his favorite lichenological studies. Traces of careless handling—unusual in Mueller's work—are revealed here and there. It is apparent, for instances, that Mueller failed to restudy his own type-material, duplicating under new names species already published in the "Prodromus". In one case at least, he probably used the same collection twice; *Tweedia* specimens from the Paraná would seem to be the type of *Manihot Tweediana* Muell.-Arg. (Mart. Fl. Bras. 11 (2): 450. 1874) as well as that of *M. palmata* delta *multifida* Muell.-Arg. (DC. Prodr. 15 (2): 1062. 1866), these two entities being absolute synonyms.

Although this contribution does not fall within the period 1858-1867 which is the subject of the present study, it proves impossible to omit it here. It implements and supplements everything which Mueller wrote on the Euphorbiaceae, and the doubts and mistakes it brings into the records of this family make it impossible to monograph it within the American range so long as many type-specimens are unavailable.

Periodical Literature

(I) MUELLER'S CONTRIBUTIONS

The task of monographing the Euphorbiaceae for the "Prodromus" was entrusted by Alphonse De Candolle to Mueller in 1858 or 1859 when Baillon had barely finished the "Étude". The next seven years witnessed a race between Baillon and Mueller—who not always were on friendly terms—each striving to secure for himself the priority of the novelties available. So close was this race that priority is often determined by less than a month's time in favor of one or the other author.

Bentham comments (Jour. Linn. Soc., Bot., 17: 189. 1878) on Mueller's approach to nomenclature in a manner tending to discredit or at least to impair the latter's reliability as a bibliographic source. Says Bentham: "The extraordinary manner in which J. Mueller, in the 'Prodromus', had appropriated to himself long-established names of genera or species if he only made the slightest change in their character or circumscription, the publishing as his own so many names that he found in widely distributed collections of specimens or in generally published catalogues, excited much comment on the part of botanists." The casual reader of this statement may infer that to accept Mueller's testimony in matters involving nomenclatural priority is not consistent with the canons of critical bibliographic work. Such an inference would be misplaced in my considered opinion, and much of the "comment" heard against Mueller in Bentham's times was based upon a misunderstanding of Mueller's methods. These methods, as a matter of fact, favorably compare with many now current, for Mueller had a keen understanding of trinomial, such as is not apparent in much modern work.

Mueller erred in believing that his was the right of discarding the names of an earlier author if he altered the circumscription of these names. This error is in evidence whenever he rejects, for instance, the sectional names of Baillon to create new ones with an enlarged meaning. To this extent, obviously, Bentham's criticism holds. However, in practically every other case, Mueller was exceedingly careful of priority, accepting synonymies involving his own binomials if it could be proved that they had been published even a few days after those of Baillon. Once this is well-established, and it is known that Mueller's data have not been challenged by Baillon himself, no reason exists to reject Mueller's authority as a bibliographical source.

The papers of Mueller of immediate interest for the "Prodromus" are the following:

(a) "Euphorbiaceae. Vorläufige Mittheilungen aus dem für De Candolle's *Prodromus* bestimmten Manuscript über diese Familie."

This contribution consists of 126 pages (Linnæa 32: 1-126. 1863), covering practically all the first *Heft* of the periodical cited. Evidence of general nature discussed below (see under [d]) sets the date of actual publication between *January and March, 1863*.

(b) "Neue Euphorbiaceen des Herbarium Hooker in Kew, auszugsweise vorläufig mitgetheilt aus dem Manuscript für De Candolle's *Prodromus*."

Five issues (Flora 47: 433-540. 1864) are devoted to the publication of this work dated as follows: September 3rd, pp. 433-441; September 22nd, pp. 465-471; October 5th, pp. 481-487; October 25th, pp. 513-520; November 9th, pp. 529-540.

(c) "Systemen der Euphorbiaceen".

Mueller's tribal names mainly date from the publication of this work. It consists of but one page, dated October 2nd, in manuscript and published within a few days (Bot. Zeit. 22: 324. *October 14th, 1864*).

(d) "Euphorbiaceae. Vorläufige Mittheilung aus dem für De Candolle's *Prodromus* bestimmten Manuscript über diese Familie."

This is a continuation of (a), discussed above, and is unfortunately omitted in Briquet's authoritative bibliography (op. cit. 345). It consists of 224 pages (Linnæa 34: 1-224) covering the best part of two *Hefte* of the periodical cited, which is dated "1865-1866" on the title-page. Considering that it is exceedingly difficult to determine the correct dates of publication of the *Hefte* of "Linnæa" it proves lucky that Mueller himself dates this work with fair accuracy. Page 23 is recorded as of March, 1865 (under *Acalypha communis*, DC. Prodr. 15 (2): 840. 1866), page 126 virtually ending the first *Heft* is said to have been published the same month (under *Croton glechomæfolius*, op. cit. 643), page 224 at the end of *Heft 2* is dated July, 1865 (under *Dalechampia microphylla*, op. cit. 1237). Since *Dalechampia microphylla* is said to have been published "paucis ut videtur diebus, nomine a cl. Baill. edito posterius", and is accepted by Mueller as a synonym of *D. glechomæfolia* Baill., published

(*) The bound volumes of "Linnæa" are dated with reference to one or two years on the title-page, apparently owing to the fact that the editors depended upon the supply of manuscript to go to press. Volume 30, for instance, is dated "1859-1860", the first *Heft* running to p. 128, the second to p. 256. The first two papers published are by Peyritsch, pp. 1-82, dated in mss. February 21st, 1859, and by Willkomm, pp. 83-142, dated in mss. April, 1859. To judge from the amount of pagination verified by Svenson (Rhodora 41: 413. 1939) on the evidence of the original wrappers of Vol. 35 (1868) and Vol. 36 (1869-1870), it seems probable that the cited works of Peyritsch and Willkomm came to light together in May or June, 1859. This automatically accounts for the fact that Vol. 30 ran from 1859 to 1860. Unlike "Flora" and the "Botanische Zeitung", strictly periodical in nature, "Linnæa" was more or less irregularly issued.

"ineunte Jul. 1865", it follows that the whole work was published in two issues, the first (approximately pp. 1-128) in *March, 1865*, the second (approximately pp. 129-224) in the second third of July of the same year.

(e) "Ueber Glochidion (Forst.)"

A short but important work of seventeen pages, published in two issues, August 19th, 1865 (Flora 48: 369-380), and August 26th of the same year (op. cit. 385-391). In this contribution, Mueller transfers to *Phyllanthus* species previously published under *Glochidion*. This creates much intricate synonymy of which this paper is the source.

(f) "Nachschrift zu meiner systematischen Arbeit über die Euphorbiaceen".

The manuscript is dated September 29th, 1866, and was prepared to elucidate the systematic concepts of the "Prodromus", which had just been published. It consists of 13 pages (Bot. Zeit. 24: 333-345) vital to an appreciation of Mueller as a systematist, and was published in two issues, pp. 333-340, October 26th, 1866; pp. 341-345, November 2nd, 1866.

Briquet credits to Mueller (Bull. Soc. Bot. Genève 50a: 345. 1940) three works: "Sur l'inflorescence du genre *Dalechampia*", "Sur les genres *Macaranga* et *Pachystemon*" and "Les caractères secondaires de l'estivation du calice", referred to the "Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève", 18: 428-430. 1866. The last of these works in particular is suggested to be important, because it is well known that Mueller read in the veneration of the male calyx "so absolute a tribal value as to make the most unnatural combinations" (Bentham, Jour. Linn. Soc. Bot., 17: 188. 1878). These three works actually consist of a sketchy report on oral communications by Mueller to the Geneva Society. This is written by Gosse in the "Rapport sur les travaux de la Société de Physique et Histoire Naturelle de Genève depuis juillet, 1865, à juni, 1866", which accounts for the fact that no bibliographer other than Briquet in the periodical cited credits these titles to Mueller.

(II) BAILLON'S CONTRIBUTIONS

The contributions of Baillon dealing with the Euphorbiaceae between 1859 and 1867 are contained in the pages of "Adansonia-Recueil périodique d'observations botaniques", of which Baillon was editor and chief contributor. This periodical was issued in separate releases (*livraisons*), forming a volume of about 380-385 pages with plates. In the period under present consideration, each volume of "Adansonia" runs from September to August (inclusive) of the next year, beginning with September 1860.

The subtitle "Recueil périodique d'observations botaniques" under which this periodical frequently cited aptly describes its manner of publication. Since every volume consists of 24 *cahiers*, it is commonly believed that each monthly issue consisted

of 2 cahiers. This is an error. It is known, for instance (see Bull. Soc. Bot. France 11: 131. 1864), that the first 57 pages of Vol. 4, dated officially september, 1863-august, 1864, were out of press in a livraison dated december, 1863-february, 1864. Part of Vol. 6 (September, 1865-August, 1866) is dated at the beginning of each cahier, the dates being in part as follows: p. 177 (*Cahier 12*), October 7th, 1865; p. 193 (*Cahier 13*), March 11th, 1866; p. 209 (*Cahier 14*), March 11th, 1866; p. 225 (*Cahier 15*), May 18th, 1866; p. 241 (*Cahier 16*), June 12th, 1866. The last cahier (N° 24, pp. 369 et seq.) is dated october, 1866. This is the date of actual publication, and it belies the indications of the title-page, according to which Vol. 6 should have ended in august of the same year. It is patent that "Adansonia" came out of the press at irregular or very irregular intervals even in its earlier years and that the rhythm of its publication depended on the supply of manuscript.

To date Baillon's works with accuracy it would be necessary to find some bound set of "Adansonia" still inclosing the original wrappers of each livraison. Unfortunately, all the copies I have seen are shorn of these adjuncts, which forces me to rely upon cross-references, leaving gaps in the record which I hope to fill as occasions present themselves to learn the facts.

For the first volume of "Adansonia", running from september, 1860, to august, 1861, the Bulletin de la Société Botanique de France" in its vol. 1861, supplies the following dates:

p. 45 - "Adansonia" 1:	44-49 - October, 1860
46 -	55-57 - October, 1860
101 -	90-96 - November, 1860
101 -	97-103 - December, 1860
101 -	124-128 - December, 1860
101 -	129-138 - January, 1861
187 -	189-192 - February, 1861
187 -	193-211 - March, 1861
315 -	214-231 - March-April, 1861

The "Bibliographie de la France", Vol. 5 (1), Sér. 2: 426. 1861, supplies the date august, 1861, for pp. 353-380 of the cited volume of "Adansonia", which all makes it possible to date the following contributions of Baillon in the same volume:

- 1 - "Monographie des Phyllanthus" pp. 23-43. September, 1860.
- 2 - "Genera Euphorbiacea tria nova" pp. 50-54. October, 1860.
- 3 - "Species Euphorbiacearum. A. Euphorbiacées Africaines" pp. 58-87. October-November, 1860.
- 4 - "Énumération des Euphorbiacées cultivées dans les Jardins Botaniques de Paris" pp. 104-117. December, 1860.
- 5 - "Species Euphorbiacearum. A. Euphorbiacées Africaines" pp. 139-173. January-February, 1861.

6 - "Species Euphorbiacearum. A. Euphorbiacées Africaines" pp. 251-286. May to August (probably June-July), 1861.

7 - "Énumération des Euphorbiacées cultivées dans les Jardins Botaniques de Paris" pp. 340-352. May to August (probably July-August), 1861.

The "Énumération" is generally overlooked, but proves to be important, on the contrary, because three genera of Klotzsch & Garcke (*Arthrothamnus*, p. 106, *Trichosterigma* p. 114, *Sterigmanthe* p. 114) and, possibly, two of Rafinesque (*Petaloma*, p. 114; *Pleuradena*, p. 116) are in it reduced for the first time to sectional status. It is true that Baillon does not designate the rank while effecting the reductions, but this may be inferred with reference to *Tithymalus* being clearly designated as a section (op. cit. 62). In addition, sectional status is granted most of the generic subdivisions of the "Énumération" in an earlier work by Baillon (*Étude Gén. Euphorb.* 284. 1858). These publications by Baillon invalidate the later one by Boissier. Accordingly, the "Énumération" proves to be a source for the systematic treatment of the Euphorbiacées which no author should neglect.

The second volume of "Adansonia" September, 1861-August, 1862, is dated (Bull. Soc. Bot. France 9. 1862) as follows:

p. 248 - "Adansonia" 2:	211-242 - March-April, 1862
305 -	202-210 - March, 1862
488 -	253-257 - April, 1862
552 -	257-261 - May, 1862

The "Bibliographie de la France", Vol. 7 (1), Sér. 2: 1. 1863, supplies an additional date, july-august, 1862, for pp. 330-381, which yields this tabulation:

- 8 - "Monographie des Phyllanthus" pp. 13-20. Late 1861, possibly september to october.
- 9 - "Species Euphorbiacearum. A. Euphorbiacées Africaines" pp. 27-55. Late 1861, possibly october-november.
- 10 - "Remarques sur une nouvelle espèce du genre Menarda" pp. 60-64. Late 1861, as above.
- 11 - "Species Euphorbiacearum. Euphorbiacées Neo-Caledonicae" pp. 211-242. march-april, 1862.
- 12 - "Remarques générales sur les Phyllanthées de la Nouvelle-Caledonie" pp. 242-248. march-april, 1862.

The third volume of "Adansonia", September, 1862 - August, 1863, is dated but once by the "Bibliographie de la France", Vol. 7 (1), Sér. 2: 117. 1863, which gives november, 1862, for its pp. 50-128. This cross-reference yields:

13 - "Species Euphorbiacearum. A. Euphorbiacées Africaines" pp. 133-166. Late 1862 or, more probably, early 1863.

14 - "Sur le *Mercurialis alternifolia* Desr. et sur les limites du genre Mercuriale" pp. 167-176. See above.

Only few dates of issue of the fourth volume, September, 1863. August, 1864, are known from the "Bulletin de la Société Botanique de France", 11. 1864, as follows:

p. 131 R. B. - "Adansonia" 4: 1-57 - December, 1863. February, 1864.

252 R. B. "Adansonia" 132-140 - June, 1864. These cross-references give, accordingly:

15 - "Species Euphorbiacearum. Euphorbiacées Américaines" pp. 257-377. July-August (possibly to october) 1864.

The fifth volume of "Adansonia", September, 1864. August, 1865, is broadly dated 1865 for pp. 147-148 (Bull. Soc. Bot. France 12: 159 R. B. 1865). Mueller Argoviensis supplies additional information (DC. Prodr. 15 (2): 839, 840, 887, 1237, 1250. 1866). This dates:

16 - "Sur les limites du genre *Cephalocroton*" pp. 147-148. Early 1865.

17 - "Species Euphorbiacearum. Euphorbiacées Américaines"; pp. 221-240. Late april or early may, 1865; pp. 305-360, early july (possibly to august-september), 1865.

The sixth volume of "Adansonia", September, 1865. August, 1866 (actually ended in late october, 1866, as previously stated), supplies many dates in the text, as follows:

18 - "Additions à l'énumération des espèces d'Euphorbiacées du Brésil" pp. 15-16 (undated but apparently late 1865).

19 - "Sur deux Euphorbiacées brésiliennes" pp. 231-238. May to June, 1866.

20 - "Species Euphorbiacearum. Euphorbiacées Australiennes" pp. 282-345. Late july to late september or early october, 1866.

21 - "Description du genre *Longetia*" pp. 352-359. October, 1866.

22 - "Étude sur les *Actephila* Australiens" pp. 360-363. October, 1866.

This enumeration of the lesser works of Baillon does not cover contributions lacking immediate taxonomic interest, witness, for instance, the studies: "Observations sur l'*Euphorbia paucifolia* Kl." (*Adansonia* 1: 291-297. 1861), and "Sur la parthénogénèse et la suppression du genre *Cælebogyne*" (op. cit. 6: 368-379. 1866). Reference to the data supplied above easily shows that the former was published between may and august, 1861, most likely in july, and the latter in october, 1866.

OS MARSUPIAIS FOSSEIS DO BRASIL—OS PROTOTERIANOS

CARLOS DE PAULA COUTO
Membro de la National Geographic Society de Washington

A fauna fossil do Pleistoceno brasileiro, muito mais rica do que a atual, não é senão um resto da fauna terciária sul-americana que os trabalhos do grande paleontologista argentino, Florentino Ameghino, demonstraram ser tão interessante e tão variada.

Os mamíferos parecem ter sido muito mais numerosos em espécies do que atualmente e, além disso, mais robustos e de maior talhe que os da fauna moderna da America do Sul.

Ordem Marsupialia Illiger (1811)

Os Marsupiais são animais terrestres, arborícolas, fossadores, vivíparos, cujo principal caráter é a presença, no ventre das fêmeas, de uma *bolsa marsupial* (Marsupium), onde se acham as glândulas mamárias e onde os filhotes, nascidos em um período precoce, de talhe excessivamente pequeno, vivem os primeiros tempos de sua vida, agarrados aos mamilos. Essa bolsa é substituída, em certos tipos, por dobras marsupiais. Placenta allantoide rudimentaríssima ou inexistente (implacentários). Os dois *ossos marsupiais*, existentes tanto nas fêmeas como nos machos, considerados por alguns autores como sustentáculos da bolsa marsupial, cujos rudimentos notam-se, às vezes, em certos machos, são uma dependência do pubis. Dentição completa, muito variável, heterodonte, cuja fórmula não deriva da fórmula típica dos mamíferos placentários: o número de incisivos (I) varia de um para o outro maxilar, podendo atingir a 5; molares (M) de tubérculos embotados ou pontudos. Ângulo do maxilar inferior quase sempre recurvado para cima. O osso palatino apresenta orifícios e o jugal vai até a cavidade glenóide da mandíbula. Clavícula desenvolvida. Cerebro pequeno, com um corpo calôso rudimentar. Algumas formas são semelhantes a roedores ou providas de cascos.

RESUMO DA HISTÓRIA PALEONTOLÓGICA — Os mais antigos fósseis de Marsupiais até agora conhecidos pertencem aos terrenos secundários. Esses antigos marsupiais tinham o tamanho de um rato ou de um esquilo e são fósseis do Triássico, Jurássico e Cretáceo. Tinham, em geral, a cauda comprida, cuja disposição, assim como a dos membros posteriores, devia dar-lhes atitude idêntica á do Kanguru.

Marsupiais do genero *Didelphys* parecem ter existido, no fim da Era Secundária e no principio da Era Terciária, em quasi toda a superficie terrestre. Na ultima d'estas eras geológicas, é certo que existiram representantes da familia *Didelphydæ* ao norte do Antigo e do Novo Continentes.

É muito provavel que os pequenos mamíferos da Era Secundária, fósseis na Europa, etc. (*Amphithe-*

rios) tenham sido *Didelphys*, embora certos autores ainda tenham duvidas a este respeito. Segundo Owen e Flower, o *Triconodon* (*T. serrula*) de Owen, fundado sobre um maxilar achado nas camadas jurássicas de Purbeck, na Inglaterra, teria uma dentição de leite idêntica á dos modernos *Didelphys*. Cope, entretanto, admite que esses mamíferos mesozoicos eram ainda inferiores aos marsupiais, aventando a hipótese de que eles teriam sido *ovíparos*, como os atuais Monotremos, opinião essa perfeitamente admissível, em se tratando dos marsupiais mais primitivos, porque, como nos demonstra a embriologia dos *Didelphys* e dos outros marsupiais, o modo de evolução desses animais é bem uma fase de transição entre a *oviparidade* e a *viviparidade*, característica dos mamíferos euterianos ou placentários. Embora classificados como implacentários, os Marsupiais são, antes, placentários imperfeitos.

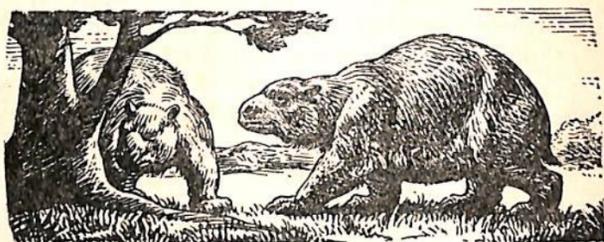


Figura 1ª — *Diprotodon* restaurado.

A Austrália foi habitada, no Plioceno e Pleistoceno, por grandes Marsupiais ongulados e herbívoros, cujo talhe era comparavel ao do Rinoceronte ou Hipopotamo (*Diprotodon*, cujo crânio chegava a medir 1 m. de comprimento; *Nototherium*) (Fig. 1 m. de comprimento; *Nototherium*) (Fig. 1) ou do Tapir (*Phascolomus gigas* Owen). Marsupiais onguiculados, como o *Thylacoleo* (Pl. figs. 8 e 9 E) e *Thylacopardus* que, per seu sistema dentário, se classificam entre os marsupiais da familia *Phalangeridae* os quais, por este mesmo caráter, se aproximam dos *Plagiulacidae* eocenicos (principalmente dos generos *Ptilodus*, *Plagiulax* e *Capto-salis*), viviam tambem na Australia, no Pleistoceno, e, por certos caracteres, comparamse aos grandes Carnívoros atuais.

Restos dum grande marsupial com "dentes de espada" (*Thylacosmilus atrox*) foram descobertos no Plioceno da Argentina (Pl. fig. 3).

Os marsupiais existem hoje unicamente na Australia e na America do Sul, onde puderam continuar sua evolução. Esta sua atual distribuição geográfica constitui uma das tantas razões em que se apoiam alguns sabios, para supôr a existencia de antigas terras de ligação entre a Australia e o Vel-

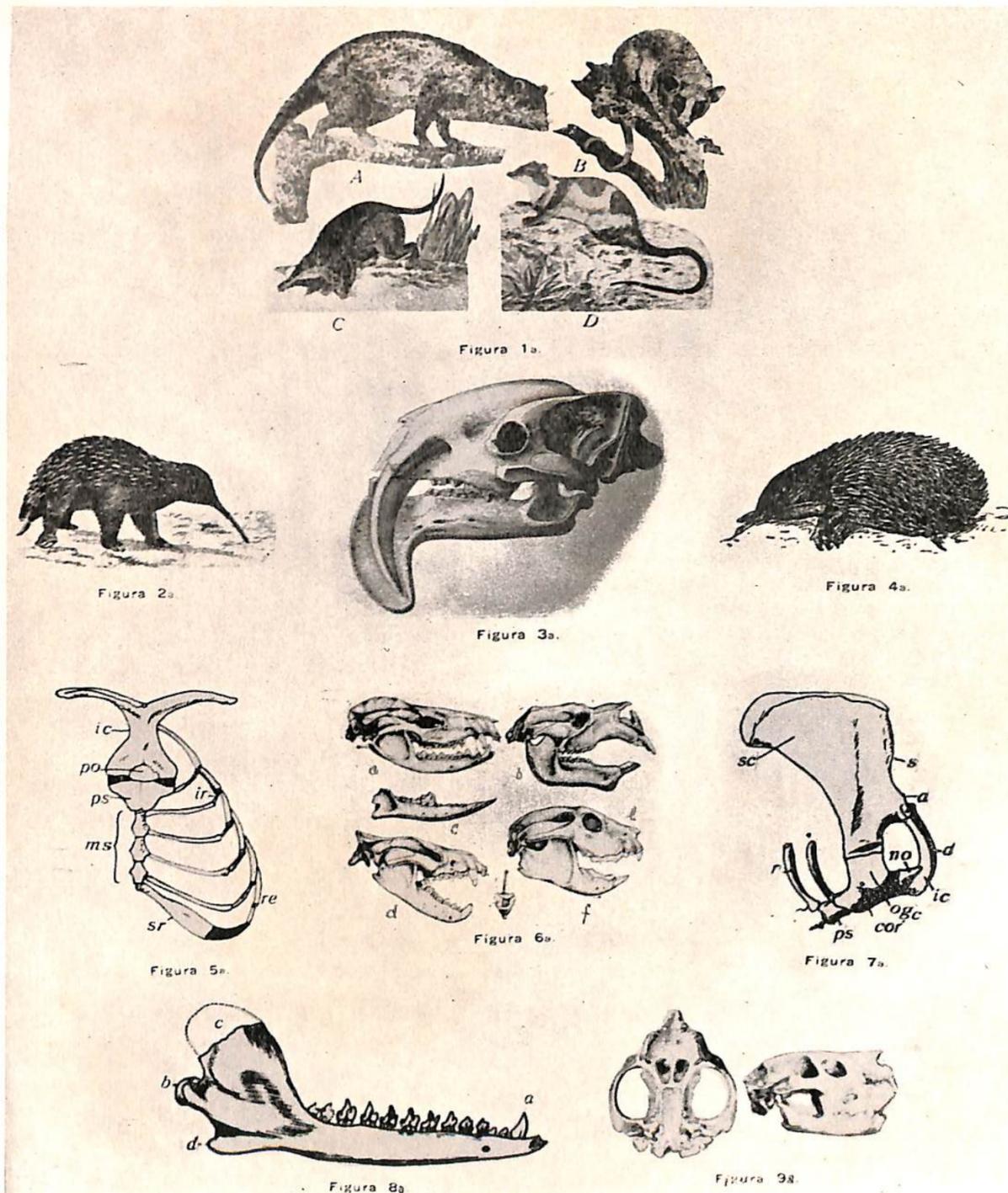


Figura 1ª — A = Gambá (*Didelphys aurita*); B = Cuica ou Jupatí (*Marmosa cinerea*); C = Guaiquica (*Peromys theringi*); D = Cuica d'agua (*Chironectes minimus*) — Marsupiais da fauna atual do Brasil (Segundo von Thering).

Figura 2ª — *Echidna Bruinji*, Nodiak da Nova Guiné. (Habitos noturnos).

Figura 3ª — Crânio de *Thylacosmilus atrox* Catamarca — Marsupial com dentes de espada (De Riggs — Segundo Scott). Plioceno da Argentina.

Figura 4ª — *Echidna*.

Figura 5ª — Sternum e parte da caixa torácica dum *Ornithorynchus* — ic = clavícula-interclavícula (episternum); ms = mesosternum; sr = peças externo-costais; ir = cartilagens unitivas; po = prosternum; ps = manubrium (presternum); tr = costelas (de Flower).

Figura 6ª — Crânios de marsupiais — a = Opossum atual (*Didelphys*); b = *Diprotodon gigante* do Pleistoceno da Australia; c = Mandíbula de *Abderites* do Mioceno sul-americano; d = *Borhyaena* Mioceno sulamericano; e = *Thylacoleo* do Pleistoceno australiano; f = Mandíbula (direita), vista de traz. (de Romer).

Figura 7ª — Cintura escapular dum joven *Echidna hystrix*-2 3 ap. — sc = omoplato; s = espinha; a = acrómio; ogc = superficie articular; cor = caracóide; na = precaracóide; ic = interclavícula (episternum); d = clavícula; ps = manubrium (presternum); r = costela (de Flower).

Figura 8ª — Maxillar int. direito (Visto de perfil) do *Dicrocyonodon victor*, Marsh. s. p. Marsupial do Jurássico superior de Wyoming (E. U. A.). — a = canino; b = condylo; c = apophyse coronoide; d = angular.

Figura 9ª — *Thylacoleo carnifex*, de Owen — Crânio visto de baixo e de perfil — Pleistoceno da Australia (de Zittel).

ho Continente e entre este e o Novo Continente. A Australia deve ter-se separado do Velho Continente antes do periodo Eoceno, quando possivelmente ainda se ligava á America do Sul, através da Africa, pois, como já vimos, naquele periodo, a Europa ainda nutria marsupiais, dos quais só se conhecem as mandibulas e alguns dentes, com exceção do fossil quasi completo, descoberto por Cuvier no gesso eocénico de Montmartre (*Didelphys Cuvieri* Fischer).

Devemos dizer, porém, que, hoje, a idéa da antiga existência de pontes inter-continentais já está quasi que completamente abandonada, principalmente depois do advento da moderna teoria da derivação dos continentes, de Alfredo Wegener, teoria esta que, por sua vez, ainda não está integralmente aceita.

posteriores. Cauda longa, ás vezes preensil e calósa, em parte, nas formas arborícolas, como nos *Gambás* (*Sarigucias*, *Cassacos* ou *Mucuras*, segundo as regiões), cujas especies mais comuns no Brasil são o *Didelphys aurita* e o *D. Azaræ* (Pl. fig. 1^a-A).

Os generos *Chironectes* e *Didelphys* são os unicos que, até agóra, foram encontrados, como fósseis, nos terrenos antigos do Brasil.

Chironectes Illiger. Este genero, ainda representado na fauna da Guatemala e do Brasil (*Ch. minimus*), é sub-fossil no Pleistoceno brasileiro. A este genero pertencem animais aquáticos que se nutrem de peixes, caranguejos e insetos aquáticos. Têm os pés trazeiros palmados, adaptados á natação, possuindo os anteriores um polegar desenvolvido, acompanhado de uma apófise do pisciforme, que simula um 6^o dedo.

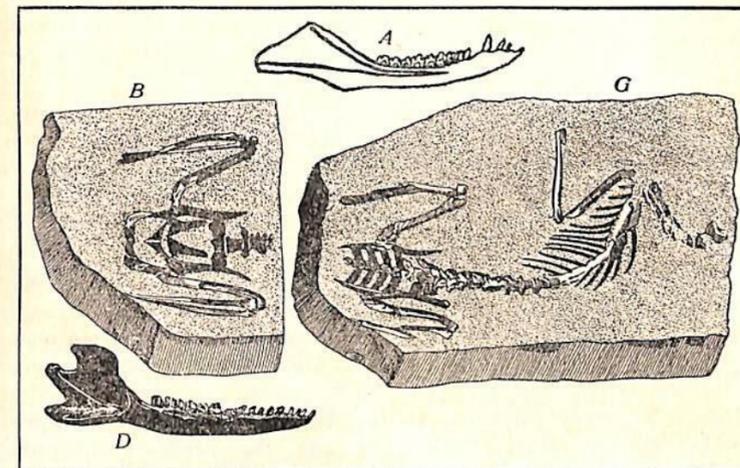


Figura 2. — Restos de Marsupiais fósseis. A, mandíbula do *Dromatherium silvestri* Emmons, do Trias superior de Chatham, E. U. A.; B e C, *Didelphys Cuvieri* Fischer, do Eoceno superior de Montmartre, Paris (uma das metades do bloco de gesso: B, antes de preparada por Cuvier; C, depois da preparação); D, mandíbula do *Amphitherium Prevosti* Blainville, do Jurássico médio da Inglaterra.

MARSUPIAIS FOSSEIS DO BRASIL — Os marsupiais fósseis do Brasil pertencem todos á sub-ordem *Polyprotodontia* Owen e familia *Didelphyidae*, si bem que não seja para duvidar a existencia no país de formas fósseis da familia *Dasyuridae*, pois Ameghino citou a presença de animais desta familia no Terciário inferior da Patagonia (*Hathylacinus*, *Prothylacinus*, *Protoviverra*, *Peratherentes* Ameghino).

Sub-ordem *Polyprotodontia* Owen

Marsupiais de talhe médio ou pequeno, carnívoros ou insetívoros, raramente onívoros, de dentição completa, apresentando 4 a 5, ás vezes 3 incisivos (I), no maxilar superior, e 3 ou 4, no inferior; caninos (C) pontudos, frequentemente com duas raízes; os molares (M), frequentemente numerosos nas formas fósseis (8 a 12), são menos numerosos nas formas atuais (6 ou 7) e são cortantes, triconodontes.

Familia "*Didelphyidae*"

Pequenos marsupiais, de regime carnívoro, cuja formula dentária é a seguinte: 5/4 I; 1/1 C; 3/3 Pm; 4/4 M. Os incisivos são pequenos e os caninos, desenvolvidos; premolares (Pm) superiores trituberculados e triangulares. Patas pentadátilas, sendo o hallux oposto aos demais dedos, nos membros

As formas atuais são vulgarmente denominadas *Cuica d'agua* ou *Chichica d'agua*, na região amazônica (Pl. fig. 1^a-D.).

Didelphys Linneu (*Herpetotherium*, *Embassis* Cope; *Peratherium* Aymard; *Oxygomphius* Meyer; *Amphiperatherium* Filhol). Formula dentaria: 5/4 I; 1/1 C; 3/3 Pm; 4/4 M. Os molares são mais baixos que os premolares posteriores e providos, os superiores, de três, e os inferiores, de duas raízes. Quasi todas as formas fósseis da America do Sul são mais ou menos identicas ás atuais ou delas são mui visinhas.

Lund cita, como fósseis nas cavernas do Pleistoceno do Brasil (Estado de Minas Gerais), as especies *Didelphys* aff. *aurita*, *D.* aff. *albiventris*, *D.* (*Marmosa* Gloger) aff. *incanæ*, *D.* (*Marmosa*) *eleganti* e *D.* (*Marmosa*) aff. *pusillæ* e o *D.* aff. *mysura*.

A especie *Didelphys Lundii* de Lesson, é uma *Sarigüea* fossil das mesmas cavernas. Depois de fazer algumas considerações preliminares sobre as especies vivas do genero *Didelphys*, Lund passa ao exame das especies fósseis, começando pelas formas de menor talhe, cujos restos fazem parte dos montes de ossadas existentes no interior da argila das cavernas, os quais revelam a mais

perfeita analogia, quanto á sua origem, com os das especies vivas.

“Neste exame —diz Lund (1)— terei pela primeira vez o ensejo de comparar a fauna dos dois periodos geologicos, quanto ás suas produções de pequeno talhe”.

“O maior numero de ossos desta categoria, que encontrei fossilizados nas condições já sabidas, pertence ás 5 especies diferentes:

“1º — Uma especie mui pequena, do tamanho do *D. pusilla*, precendo especificamente distinta”.

“2º — Uma especie que tem o talhe e quasi as mesmas proporções do *D. murina*”.

“3º — Uma especie que considero diferente do *D. incana*”.

“4º — Uma especie um tanto menor que a precedente, extremada de todas as formas vivas, e aproximando-se em certos respeitos do grupo das formas de cauda curta”.

“5º — Uma especie maior que os cinco tipos vivos da 2ª divisão”.

“Corresponde em tamanho ao *D. myosura* (T.); como não possui o esqueleto desta forma viva, que ainda aqui não encontrei, não posso decidir si os detalhes da conformação do tipo fossil são os mesmos”.

“Encontrei tambem, entre os destroços fosseis, restos de duas especies maiores, pertencentes á la 1ª divisão do g. *Didelphys*.”

“A maior, de tal modo aproxima-se do *D. aurita*, que ainda não conseguí encontrar qualquer diferença de valor especifico. A menor, corresponde em tamanho ao *D. albiventris*, mas apresenta notaveis dissemelhanças nos detalhes de sua conformação”.

“Comparando, com o auxilio destes materiais ainda muito incompletos, as duas faunas —a extinta e a presente— em relação á familia dos Marsupiais, reconhecemos em primeiro lugar que o numero das especies fosseis não é inferior ao das vivas. Tomando em consideração as circunstancias que fazem admitir como muito provavel que os conhecimentos das formas atuais é mais completo que o dos tipos fossilizados, ser-nos-á licito supór que a fami-

(1) Peter W. Lund — “*Memorias Scientificas*” — Edição Apolo — Biblioteca Mineira de Cultura — Belo Horizonte — Estado de Minas Gerais, 1935.

lia em questão, quando adquirir maior amplitude o estudo das formas antigas, apresentará as mesmas relações que as familias precedentes, isto é, mostrará ter tido outróra maior riqueza de especies que tem hoje”.

“Se compararmos as duas faunas quanto á correspondencia das especies, acharemos que das sete que cada uma delas possui, cinco são inteiramente diferentes, enquanto que as duas restantes são tão proximas que a sua identificação se impõe”.

“Em todas as familias até o presente estudadas, encontramos ora maior quantidade de formas nos generos fosseis, ora dimensões mais consideraveis nas especies antigas, e muitas vezes estas duas circunstancias reunidas”.

“A familia de que ora me ocupo é a primeira que não permite a clara demonstração da superioridade da fauna fossil. Entretanto, possui um espécime que não deixa duvidas quanto ao fato de terem aqui existido grandes animais, pertencentes a generos extintos desta divisão”.

“Mencionei, em minha ultima memória, um dente molar que só pôde proceder de um carniceiro, tendo afinidades consideraveis com os generos *Dasyurus* e *Didelphys*, e comparavel, quanto ao tamanho, ao maior e mais terrível carnívoro vivo da America do Sul: o jaguar (2)”.

“Os marsupiais são animais bulhentos e vorazes, e mesmo as especies pequenas devastam terrivelmente os galinheiros. Si atribuirmos o mesmo temperamento ao grande animal da familia, de que venho de falar, será facil imaginar que estragos devia causar entre os numerosos séres dos tempos primitivos. Assim, a lista dos grandes carniceiros que outróra devastavam estas regiões da terra é aumentada com uma especie de tamanho não inferior ao de outras já conhecidas, tendo a mesma voracidade e os mesmos instintos sanguinarios”.

“Proponho para este animal o nome de *Thylacotherium ferox*, até que o seu conhecimento mais amplo me permita crear denominação mais significativa”. (3).

(2) Jaguar — *Felis onca* Linneu.

(3) *Thylacotherium* Lund. Não confundir com *Thylacotherium* Val., sinonimo de *Amphitherium* Blainville, que corresponde a pequenos marsupiais do Jurassico médio da Inglaterra, conhecidos apenas por uma mandibula com dentes (4 I; 1 C; 5 Pm; 6 M). E. Liais propôs a denominação generica de *Gambatherium*, em substituição á de *Thylacotherium*, de Lund.

tam unicamente as glandulas mamárias e os pêlos. Como mamíferos apresentam caratères que os ligam aos Marsupiais.

“Huzley —diz Zittel— considéra os Monotremos vivos como descendentes mui especializados de uma sub-classe extinta de Mamíferos primitivos, para os quais propôs o termo *Prototheria*. Cope e Lydekker crêm poder achar representantes fosseis desses *Prototheria* hipotéticos nos *Multituberculata* (*Allotheria*) mesozoicos e terciários, não obstante os materiais paleontologicos de que dispomos serem ainda absolutamente insuficientes para a resolução definitiva desta questão”.

Ameghino atribuiu a Monotremos restos fosseis, provenientes do Eoceno da Patagonia, com os quais fundou os generos *Didelotherium*, *Scotwops*, *Adiastaltus*, *Plagiocœlus* e *Anathitus*, considerados hoje como pertencentes a diversas outras ordens.

Os caratères principais da Ordem dos Monotremos são: maxilares alongados em forma de bico córneo. Os dentes ou são completa e constantemente ausentes, persistindo às vezes molares rudimentares, ou existem unicamente nos individuos jovens. As glandulas mamárias, alojadas ou não num sacco cutâneo, não apresentam mamilos. A cintura escapular (Pl. fig. 7) apresenta coracóides bem desenvolvidos e separados, precoracóides, episternuns (inter-claviculas) e claviculas em forma de garfo. Os uretères e condutos genitais abrem-se num canal urogenital comum que vem a ser a parte terminal do aparelho digestivo (rectum-cloaca). A bacia apresenta grandes ossos marsupiais. São ovíparos, isto é, reproduzem-se por ovos, como os Répteis e Aves.

1ª FAMILIA: *Ornithorhynchidæ*. Animais cobertos por um pelágio espesso, formado de pêlos serrados, cujos maxilares apresentam adeante um bico córneo, largo e chato, como os dos Palmípedes. Os individuos jovens têm, em ambos os lados de cada maxilar, 3 dentes polítuberculados que são substituídos, nos adultos, por placas córneas. Vida aquatico-subterranea. Pés palmados, pentadátilos, sendo cada dedo armado com uma garra propria para escavar. Encéfalo liso.

GENERO UNICO: *Ornithorhynchus* Blumenbach. Este genero é representado no Pleistoceno da Australia por uma especie de pequeno talhe, *O. agilis*, fundada

sobre restos fósseis esparsos, e, atualmente, por uma unica especie, *O. anatinus* Shaw ou *O. paradoxus*, que habita o S.O da Australia e a Tasmania, ás margens dos rios e lagos e se nutre de vermes e animais aquáticos. (fig. 3).

2ª FAMILIA: *Echidnidæ*. Os animais desta familia são cobertos com fortes espinhos córneos, entremeiados de pêlos. O seu longo focinho ou bico é estreito, cilíndrico e coberto apenas pela péle. Lingua fina, vermiforme, protátil, viscosa. Desdentados completamente. Cauda rudimentar. Patas dotadas de 5 garras fortes, recurvadas, com as quais escavam a terra e destróem os formigueiros, de cujos habitantes (formigas e termítas) se alimentam. A femea possui uma bolsa marsupial pouco profunda, na qual carrega o ovo que ali é chocado até a eclosão. O cerebro apresenta circunvoluções.



Figura 3. — *Ornithorhynchus*.

GENERO UNICO: *Echidna* Paul Gervais. Este genero é representado, no Pleistoceno da Australia, por uma especie fóssil de grande tamanho, conhecida por diversas partes do esqueleto, o *Echidna* (*Præchidna*) *Oweni* Kraft (= *E. Ramsay* Owen = *E. giganteum*) e, atualmente, pelas seguintes especies: *E. aculeata* e *E. (Præchidna* ou *Prozaglossus*) *Bartoni*, Peters e Doria, ambas de bico réto, do comprimento da cabeça; *E. (Zaglossus)* *Bruijnii*, Peters e Doria, vulgarmente denominada *Nodiak* (Pl. fig. 2), cujo bico é de tamanho duplo do da cabeça e ligeiramente arqueado. As especies atuais habitam a Australia, Tasmania (*E. aculeata*) e a Nova-Guiné (*E. aculeata*, *E. Bartoni*, *E. Bruijnii*).

OS PROTOTERIANOS, OS MAIS PRIMITIVOS DOS MAMIFEROS ATUAIS

A classe dos Mamíferos, como sabemos, está subdivida em 3 sub-classes: *Prototheria*, *Metatheria* e *Eutheria*, incluindo, respetivamente, os Monotremos, Marsupiais e Mamíferos placentários.

A sub-classe *Prototheria* é a que encerra os mais primitivos dos mamíferos atuais, os Monotremos, agrupados numa ordem unica ou *Monotremata* (E. Geoffroy, 1803).

Esta ordem compreende tipos atuais e fósseis que apresentam relações de anatomia, mui marcantes, com os Répteis (por suas cinturas e membros), principalmente com os da ordem extinta dos *Theromorpha*, e Aves (bico córneo, solda precoce dos ossos do craneo). A ovoparidade aproxima-os tambem dos Répteis e Aves, bem como a existencia duma cloaca. Dos caratères dos mamíferos apresen-

- NOTAS -

BREVE HISTORIA DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Conferencia dictada por don Jorge Bayona Posada, en el Museo Colonial, el día 24 de agosto de 1944.

Señores:

Por los años de 1761 arribó a Santa Fe, don José Celestino Mutis, procedente de Cartagena.

El célebre gaditano venía de España como médico del Virrey Messía de la Cerda y se detuvo unos meses en la Costa Atlántica admirado con la flora y la fauna del Nuevo Mundo.

No imaginaron los santafereños que ese hombre sencillo y afable viniera a tener una participación tan eficaz en el implantamiento y desarrollo de la cultura en el país.

Mutis no solamente era médico, y médico eminente para su tiempo. Fue también insigne matemático, astrónomo, meteorólogo, naturalista y entomólogo. Después de permanecer largos años en Santa Fe, perfeccionó sus estudios en Cánones y Teología y se hizo sacerdote. En su nuevo estado continuó una labor silenciosa de consagración a los diversos ramos de la Ciencia.

Designado por el Arzobispo-Virrey para organizar la Expedición Botánica, fue el alma de ese eminente Instituto y su labor como naturalista y botánico no ha sido igualada aún en América.

Como astrónomo y versado en ciencias matemáticas eran sus conocimientos tan profundos, que se adelantó a su tiempo. Un día en su cátedra del Colegio del Rosario, y con el posterior escándalo de algunos eclesiásticos de la Orden de Predicadores, y ante sus atónitos discípulos, explicó el sistema de Copérnico y demostró cómo la tierra giraba alrededor del sol.

En el año de 1802 quiso que en el Nuevo Reino se intensificaran los rudimentarios estudios astronómicos y de Meteorología y logró interesar al Virrey Mendinueta para que se construyera en Santa Fe un observatorio astronómico.

Aceptada la idea por el Ministro, Marqués de Sonora, se empezaron los trabajos el día 24 de mayo de 1802, emplazándose la obra en uno de los extremos del terreno ocupado por la Expedición y Jardín Botánicos, es decir, en la intersección de la calle de Santa Clara con la denominada del Chocho.

Planeó y dirigió la obra el lego capuchino Domingo Pérez, nativo de Petrez, otro eclesiástico íntimamente ligado a las obras arquitectónicas de fines de la Colonia, como que fue él quien dirigió los trabajos de la catedral de Bogotá y las iglesias de Chiquinquirá, Zipaquirá y algunas otras.

Según refiere Caldas en unos recuerdos sobre el Observatorio, el mayordomo de la Expedición Botánica, don Salvador Rizo, fue un colaborador importante en los trabajos, y debido a su celo y actividad se pudo terminar pronto la obra.

El Observatorio, que tiene la forma de un reloj de sol, según era usanza entonces, quedó terminado el 20 de agosto de 1803, y a la vista de todos está la elegancia y solidez del edificio. Consiste en una torre octagonal de 18 metros de altura por 4.22 de lado, coronada por una azotea y dividida en tres cuerpos, de los cuales el intermedio tiene techo hemisférico, perforado para dar paso a un rayo de luz que cae sobre la meridiana trazada sobre el pavimento. A la torre principal está adosada la de la escalera que sube en espiral hasta una altura de más de 24 metros, en cuya extremidad superior hay un reducido espacio de observación.

Cuando se construyó el edificio, este espacio estaba cubierto con bóveda de ladrillo, en forma cónica y con ranura de norte a sur. Posteriormente, como veremos más adelante, este coronamiento fue mejorado.

Terminada la obra, cuyo costo fue de \$ 13.815 y unos centavos, empezó para el Observatorio una serie de vicisitudes que hacen de él uno de los edificios más interesantes en la historia del país.

El Rey ordenó a su Ministro, el Marqués de Sonora, que proveyera de instrumentos al nuevo Observatorio, y el funcionario adquirió unos cuantos de lo mejor que entonces había. Desgraciadamente las tres cajas que contenían los aparatos, se perdieron en el puerto de Cádiz.

Luégo el Estado español que, representado por el Virrey, había patrocinado la construcción del Observatorio, se negó a pagar el valor de la obra. El Gobierno republicano que se estableció en 1810 también glosó las cuentas y rehusó cubrirlas. En consecuencia, después de una larga tramitación, los gastos que demandó la construcción del edificio se cargaron a la mortuoria de su iniciador, don José Celestino Mutis.

El sabio gaditano confió en 1805 la dirección del Observatorio al insigne payanés don Francisco José de Caldas, quien llevó a cabo una labor de verdadera consagración y eficiencia.

Trazó la meridiana y montó los instrumentos que había obsequiado Mutis, junto con otros que donó don José Ignacio Pombo, distinguido caballero de Cartagena, aficionado a los estudios astronómicos.

En 1807 hubo intrigas para retirar a Caldas del Observatorio y entregarlo a don Vicente Talledo, cuyos conocimientos astronómicos y matemáticos eran nulos. Felizmente los descontentos no tuvieron éxito.

En julio de 1809 envió Caldas al Virrey una larga relación de sus estudios astronómicos. En la parte final solicitaba algunos libros, papel, instrumentos que le hacían falta y azogue, elemento que consumía en abundancia para los horizontes artificiales y rectificaciones del barómetro.

La vecindad del Observatorio de Bogotá a la línea ecuatorial lo coloca en situación privilegiada para los estudios de la Mecánica celeste. "Con vista a ambos hemisferios, diariamente se le presenta el cielo con todas sus riquezas. Ubicado en el centro de la zona tórrida, ve dos veces en el año al sol en el zenit; y emplazado en lo más alto de los Andes ecuatoriales, no teme la inconstancia de las refracciones y ve brillar las estrellas sobre un fondo azul intenso y con una limpidez de que no gozan los observatorios europeos."

Un espíritu enamorado de la Ciencia, como Caldas, tenía en el Observatorio el mejor teatro para sus observaciones. Trabajaba incesantemente y estudiaba la velocidad del sonido, ejecutaba trabajos sobre el barómetro, la aguja y el termómetro, la astrofísica y la astronomía de posición.

Por aquellos días se incubaba la Independencia y todas las personas de algún valer como geógrafos, literatos, capitalistas y hombres de estudio estaban ansiosos de un cambio substancial en la vida del país. En el Observatorio se reunían Caldas, Camilo Torres, Acevedo, Baraya, Caicedo, Valenzuela y algunos otros.

El Director era el alma de aquellas reuniones. Entonces el edificio estaba cercado por muros que lo encerraban por las calles del Chocho y de Santa Clara y sólo tenía una puerta inmediata a donde hoy está el Teatro Municipal. La única llave de esa puerta estaba en poder del sabio patriota, de modo que él sabía a quién franqueaba la entrada del primer templo erigido a Urania en el Nuevo Mundo. Así llamaba Caldas al Observatorio.

Cuando estalló el movimiento patriótico del 20 de Julio, el ilustre payanés intensificó sus estudios y observaciones y con la colaboración de Camacho publicó la "Historia de Nuestra Revolución" y el "Diario Político de Santa Fe de Bogotá", primer periódico de propaganda independiente y admirable monumento de saber y libertad, levantado por aquellos dos excelsos patriotas. (**)

A fines de 1812 sorprendió al país con la publicación del Almanaque para 1813, año tercero de la Independencia (según rezaba), publicación de índole científica, relacionada con el Observatorio, llena de datos interesantes, presentados en forma amena y que revelaban una cultura y unos conocimientos inexplicables en esa época.

Por desgracia, primero las disensiones políticas de federalistas y centralistas y luégo la reconquista española, cortaron de un tajo las importantísimas labores que llevaban a cabo los patriotas amantes de la ciencia.

Sacrificado Caldas, el Observatorio fue clausurado y los documentos relacionados con la Expedición Botánica fueron enviados a la Península por el Pacificador. Ese archivo constituye un verdadero tesoro de ciencia y estudio y sería de desearse que Colombia intentara recuperarlo, ya que le pertenece por mil títulos y tendría gran importancia conservarlo y darlo a conocer.

En el año de 1823 estuvo en Bogotá el distinguido médico y naturalista francés J. B. Boussingault. El Gobierno, regido entonces por el Vicepresidente Santander, permitió al ilustre huésped que llevara a cabo algunas observaciones meteorológicas en el Observatorio, que permanecía cerrado y en el más lamentable olvido.

El mismo Vicepresidente Santander resolvió en 1824 anexar el Observatorio al Museo recientemente fundado, poniéndolo al cuidado de don Benedicto Domínguez.

En 1828 el doctor Benito Osorio practicó algunas observaciones meteorológicas, las cuales publicó en el año siguiente.

(*) No hay que olvidar "El Semanario de la Nueva Granada", la obra más sustantiva de Caldas.

Por los años de 1833 a 34 el Coronel Joaquín Acosta verificó nuevas observaciones, de las cuales publicó un resumen en 1835. Como ese trabajo llamara la atención de los entendidos en la materia, el General Santander, ya Presidente de la Nueva Granada, resolvió en 1837, después de cinco lustros en que prácticamente el Observatorio permaneció cerrado, nombrar como su director al Coronel Acosta. Infortunadamente ese estudioso militar no alcanzó a ejercer el empleo, pues se hizo cargo de una misión diplomática, ausentándose del país.

Nombrado nuevamente el meteorólogo don Benedicto Domínguez, hizo ejecutar algunas reparaciones en el edificio, consiguió algunos elementos y llevó a cabo varias e importantes observaciones. Para nuestro mal, esos documentos se extraviaron, lo mismo que los estudios de Caldas.

En fecha que no hemos podido confrontar, pero que debió ser en los años de 1841 o 42, reemplazó al señor Domínguez en la Dirección del Observatorio, don Francisco Javier Matiz, hombre de grandes estudios y conocimientos. El hado fatal que ha perseguido al Observatorio desde su fundación, impidió que de los estudios que este caballero indudablemente llevó a cabo, quedaran huellas.

Durante la primera administración del General Mosquera, en el año de 1846, el Observatorio alcanzó visibles progresos y se le dio algo de la importancia de que es merecedor.

Acababa el Presidente de fundar, bajo los mejores auspicios, la primera Escuela Militar que se estableció en el país y quiso que fuera una especie de Instituto político con especialización en los cursos de ingeniería y matemáticas. Anexó a dicha escuela el Observatorio y pidió para su funcionamiento un buen instrumento. Hizo mejorar las condiciones del edificio y solicitó del matemático francés Aimé Bergeron, entonces en Bogotá, que dictara cursos sobre climatología, geografía física y geología del territorio nacional. Personalmente el General Mosquera, aficionado a las ciencias exactas, hizo observaciones a las que dio publicidad en la "Gaceta Oficial". Favoreció las expediciones científicas por diversas regiones, tomando como centro de ellas el Observatorio y contrató con el ingeniero Codazzi el levantamiento de la carta del país.

Por desgracia, el Gobierno que sucedió al del progresista mandatario, no se preocupó por seguir esa labor de cultura científica, y durante los años de 1850 a 1852 el Observatorio, desprovisto de todos sus elementos, fue entregado a una mujer que estableció en el edificio una fábrica de sorbetes. El granizo era recogido y almacenado en el piso bajo y los helados se preparaban en el salón principal, donde funcionaba la repostería y se hacían las cremas y los helados.

Luégo, estando el local en el estado que es de suponerse después del inusitado objeto a que fue destinado, unos jóvenes aficionados establecieron un incipiente taller de daguerrotipo, entonces en boga. Allí se retrataba a las personas que deseaban conservar su efigie.

Al ocupar la Presidencia de la República el General Obando, restableció el rectorado de la Universidad y nombró para el cargo al doctor Juan Francisco Ortiz, quien quiso mejorar las condiciones del Observatorio como dependencia de la Universidad, pero el golpe de cuartel que derrocó a Obando, impidió se realizaran los buenos propósitos del inteligente Rector.

Durante la dictadura, el General Melo instaló en el Observatorio las oficinas de su Estado Mayor y la azotea constituyó uno de los sitios favoritos de residencia y observación del autor del cuartelazo.

Llegó el 4 de diciembre. Los jefes de los partidos tradicionales, en estrecha alianza ocuparon la capital y Melo, con todo su Estado Mayor, fue hecho prisionero.

En el mes de diciembre de 1855 estallaron unos barriles de pólvora en una casa situada frente a la puerta falsa de la iglesia de Santa Clara. El edificio donde ocurrió el siniestro y el inmediato volaron, causando numerosas víctimas y grandes perjuicios en las cercanías. El Observatorio, entonces convertido en una torre vacía que el Gobierno había vuelto a alquilar para usos particulares, no sufrió daño alguno.

En el año de 1857 estuvo en Bogotá Mr. Frisak, notable hombre de ciencia, y con los instrumentos que llevaba en su jira, practicó en el Observatorio algunos estudios meteorológicos y determinó la declinación de la aguja magnética.

Al ocupar la Presidencia de la República el señor Mariano Ospina, el Gobierno volvió a preocuparse por el Observatorio. Fue nombrado como su Director el célebre matemático Cornelio Borda, y se celebró con los ingenieros Ponce de León y Paz un contrato para el levantamiento de la carta geográfica del país, reanudando un anterior proyecto del General Mosquera.

Pero, tanto la política como las guerras han sido los mayores enemigos del Observatorio. La contienda de 1860 acabó con los patrióticos proyectos del Gobierno. El ingeniero Borda, quien estaba realizando una labor científica y provechosa en el templo de Urania, se incorporó en el ejército legitimista, y finalizada la guerra se radicó en el Perú, donde murió gloriosamente en el sitio de El Callao, durante el fracasado intento de la reconquista española.

Cuando el General Leonardo Canal se apoderó de Bogotá en el año de 1862 y las fuerzas del Gobierno se acuartelaron en el convento de San Agustín y resistieron el histórico sitio durante los días 24 a 26 de febrero, el Observatorio fue ocupado por las tropas del General de la Confederación como punto admirable para disparar sobre el edificio de San Agustín.

Puede suponerse el estado en que quedaría el local después de tres días de estar ocupado por soldados que emplearon como proyectiles cuanto objeto metálico hallaron a mano, y por las mujeres que entonces acompañaban a la tropa en campaña, las cuales habían tomado posesión del terreno donde está emplazado el edificio.

En su tercera presidencia, el General Mosquera volvió a ocuparse con interés del Observatorio. Hizo reparar convenientemente el local, se reunieron algunos instrumentos que estaban dispersos; ordenó se tendiera la meridiana de cobre que hoy existe y que reemplazó la que había colocado Caldas y formó un cuerpo de ingenieros nacionales para que perfeccionaran el mapa del país. Como Director de ese Centro y del Observatorio designó a don Indalecio Liévano, a quien tocó tender la meridiana, según puede leerse en el listón de brillante metal, colocado en el piso del salón central.

Con motivo del célebre 23 de mayo de 1867, el Observatorio fue convertido en prisión de estado y el día 26 del mismo mes se encarceló allí al General Mosquera, a quien tanto interés y mejoras debía el edificio.

Son incontables las personas que del Observatorio Astronómico de Bogotá solamente saben que fue prisión del célebre ex-dictador, pero ignoran muchos detalles que son curiosos de consignar, ya que se trata de un edificio que es sin lugar a duda el más importante centro de cultura que ha tenido Colombia.

El Presidente destituido fue alojado en el salón del segundo piso y se pusieron dos centinelas de vista que no lo desamparaban un solo instante, pues colocaron sus lechos a uno y otro lado del que ocupaba el General.

Para un anciano, como era ya el prócer, pues entonces contaba ya 68 años, y acostumbrado como estaba a alternar con soberanos, embajadores, ministros y altos personajes, y hecho a las comodidades y a la vida que le proporcionaban su alta posición, sus recursos y su distinguida familia, semejante tratamiento debía serle insoportable.

Como entre el pueblo y en el mismo ejército tenía aún muchos partidarios entusiastas, el Gobierno surgido del 23 de mayo tenía motines o levantamientos, y como se decía que sus amigos trataban de libertarlo para llevarlo de nuevo a Palacio, se redobla la vigilancia y se extremaba con el prisionero el más ofensivo espionaje.

Terminado el proceso seguido al Gran General, el Observatorio permaneció cerrado hasta 1868, en que el Gobierno nombró como su Director a don José M. González Benito. En ese mismo año se permitió a los exploradores alemanes Reis y Stubel que practicaran algunas observaciones relativas a la posición del Observatorio y a la latitud por alturas circunmeridianas de sol y de varias estrellas. Tales trabajos fueron consignados en una obra que sus autores publicaron después en Europa.

En 1872 el señor González Benito se fue para el Exterior y el Observatorio quedó al cuidado de don Luis Lleras. Este inteligente caballero utilizó el edificio para los servicios del tiempo local y fijar su posición geográfica definitiva.

La guerra de 1876 tornó a paralizar los trabajos científicos de Astronomía y Meteorología y la torre volvió, por tercera vez, a ser convertida en puesto militar.

Al ocupar por primera vez la Presidencia de la República el doctor Rafael Núñez, restableció los trabajos del Observatorio en 1880, y en 1881 nombró nuevamente Director al señor González Benito, quien acababa de regresar de Europa y había traído algunos instrumentos y aparatos modernos que el Gobierno le compró y destinó al Observatorio.

El señor González Benito, en su viaje había cultivado relaciones con astrónomos y hombres de ciencia, entre ellos varios sabios europeos a quienes hizo miembros del Instituto de Colombia, entidad científica por él fundada y de la cual fue su primer Presidente. Asimismo practicó una serie de observaciones meteorológicas y un estudio refe-



rente a la declinación de la aguja magnética. Estos trabajos se publicaron en los "Anales del Observatorio", revista que apareció desde entonces eventualmente (Unas tres o cuatro veces).

En el año de 1885, durante la segunda administración del doctor Núñez, se mejoraron notoriamente las condiciones del edificio. Se cambiaron las viejas y derruidas paredes por una elegante verja de hierro que aún subsiste, y se formó un jardín alrededor de la torre, conservando los pocos árboles que habían formado parte del Jardín Botánico, entre ellos el pino que hoy da sombra al busto de Mutis y que fue sembrado por el mismo sabio. Se proveyó al establecimiento de nuevos aparatos y se cambió el coronamiento de la torre, que era de ladrillo y en forma cónica, según nos lo muestran los grabados de la época, por una cúpula giratoria de metal, montada sobre esferas.

En el año de 1892 terminó el contrato celebrado con el señor González Benito y el Gobierno, presidido por el señor Caro, designó como Director al profesor del curso de Astronomía y Geodesia de la Facultad de Matemáticas, don Julio Garavito Armero.

El sabio profesor se encargó del Observatorio en 1893 y permaneció, haciendo una labor de ciencia y estudio verdaderamente edificante, durante veintiocho años.

Los doctores Liborio Zerda y Rafael María Carrasquilla, Ministros del señor Caro, pidieron al exterior péndulos, teodolitos y otros muchos instrumentos modernos y dejaron al ingeniero Garavito en libertad para que adelantara sus observaciones y trabajos.

Son tantos y tan eficaces los estudios del eminente científico, que su sola enumeración llenaría páginas enteras.

Principió por determinar la latitud precisa del Observatorio; llevó a cabo un estudio de suma importancia sobre el clima de Bogotá y profundizó la Mecánica de los electrones.

Aplicó el método de Olbers a la determinación de la órbita de un cometa haciendo sabias comprobaciones en 1901 con el que en ese año cruzó nuestro cielo, y luego con el de Halley en 1910.

En 1902 el Gobierno del señor Marroquín estableció la Oficina de Longitudes, convirtiendo el Observatorio en centro de todos los trabajos. Entonces Garavito fue el alma de la nueva oficina y empezó a aplicar con gran éxito un método original, de su invención, para determinar la latitud.

Sabio y modesto, Garavito vivía consagrado a sus estudios, pero no podía esquivar las innúmeras molestias que por ser el Director del Observatorio le proporcionaban las gentes.

El Director era incansable en sus estudios. Al Observatorio dedicaba todo su tiempo y sus conocimientos. Uno de los trabajos que más lo interesaban era el de las ecuaciones finales para la construcción de unas tablas de la luna, labor que, al decir de los entendidos, es un monumento de constancia y saber.

Los estudios de la óptica matemática también embargaban mucho de su tiempo, lo mismo que la fijación de la red astronómica para la carta del país.

En 1916, a pesar de las penalidades del viaje y de la incomodidad con que iba a trabajar, se fue con uno de sus más adictos discípulos, el ingeniero Jorge Alvarez Lleras, a Puerto Berrío, para hacer allí, que era el punto indicado, observaciones sobre el eclipse total de sol que ocurrió en ese año.

A pleno campo y con incontables incomodidades, el notable astrónomo y su hábil compañero realizaron una labor de observación y cálculo que mereció los mejores comentarios.

También llevó a cabo Garavito trabajos relacionados con el termómetro, la aguja y el barómetro. Realizó asimismo estudios sobre la velocidad del sonido, la colaboración del Observatorio en la determinación de la paralaje lunar y el derrotero de los cálculos para comprobar la red geodésica.

Durante los gobiernos de González Valencia, Restrepo y Concha, Garavito continuó trabajando incesantemente en pro de la cultura nacional, sin que a funcionario alguno se le ocurriera molestarlo. Todos sabían de su labor benéfica, eficaz y silenciosa. A pesar de las visitas de familias y personas impertinentes al Observatorio, el insigne científico continuaba sus difíciles y laboriosas observaciones. Ya para entonces, su salud empezó a sufrir serios quebrantos, y en el año de 1920 cerró los ojos de la carne para abrirlos a la luz de la inmortalidad.

Don Marco Fidel Suárez, Presidente de la República, quiso entonces traer para que continuara las labores del sabio desaparecido, un religioso del Observatorio del Ebro, y la Sociedad Colombiana de Ingenieros, como cuerpo consultivo del Gobierno, manifestó su inconformidad.

Se suscitó entonces una interesante polémica.

El señor Suárez hacía presente que en su discurso de posesión de la Presidencia había manifestado claramente la necesidad de establecer lo que él llamaba "injerto de civilización extranjera" en los diversos ramos de la administración pública. Rememoraba lo benéfico que había sido para el país el arribo de una misión alemana que organizó las Escuelas Normales durante la segunda administración del doctor Murillo; ponía de manifiesto el provecho que se había obtenido con el nombramiento de Mr. Lemly para la Escuela Militar en 1892; y el de M. Champeau para regentar la Escuela de Derecho, y rememoraba la manera inteligente como el señor Gilibert había organizado la Policía, y la magnífica reforma introducida en el Ejército por las misiones chilenas.

La Sociedad Colombiana de Ingenieros, cuyo vocero fue entonces el eximio matemático Melitón Escobar Larrzábal, significó al Presidente que en el país había un núcleo de ingenieros entre los que se contaban matemáticos, astrónomos y meteorólogos de grandes capacidades, casi todos discípulos de Garavito y suficientemente hábiles para continuar la obra del Maestro a quien iban a reemplazar y de obtener para el Instituto fundado por Mutis el puesto que en justicia le correspondía.

No hallaba, pues, conveniente la Sociedad que se trajera un extranjero, habiendo en Colombia personal apto, y dejaba constancia de la pena que significaba para ese Centro, como cuerpo consultivo del Gobierno, el estar en esa ocasión, y por primera vez, en completo desacuerdo con los deseos del jefe del Ejecutivo.

Suspendidas las relaciones entre las dos entidades, el Gobierno nombró en reemplazo del profesor Garavito, al eminente meteorólogo y distinguido jesuita reverendo padre Simón Sarasola.

El inteligente sacerdote solicitó se le dejara trabajar únicamente en lo relativo a Meteorología y para sus trabajos, que fueron de gran interés, se sirvió del Observatorio que entonces acababa de instalarse en el Colegio de San Bartolomé. El Observatorio Nacional fue adscrito entonces a la Escuela de Ingeniería.

Le volvió a llegar al edificio una mala época, pero en esa ocasión la más aciaga entre las muchas de abandono y malquerencia de que ha sido víctima en su largo siglo de vida.

Como todos los ingenieros de la capital estaban resentidos con los hechos ocurridos entre el Jefe del Estado y la Sociedad de que ellos formaban parte, ninguno quería intervenir en nada que se relacionara con el Observatorio, y como el Padre Sarasola tampoco se acercó nunca al edificio, éste quedó prácticamente abandonado.

El ingeniero Daniel Ortega Ricaurte, profesor de Astronomía en la Facultad de Matemáticas, quiso patrióticamente, que el Observatorio continuara siendo el centro de los trabajos relacionados con la ciencia colombiana, y prestando los servicios que se le tenían encomendados, pero no pudo hallar ambiente para sus buenos deseos.

Era entonces costumbre que a la hora exacta de las doce del día, en el Observatorio se daba el aviso y en las inmediaciones de la iglesia de Egipto se disparaba un cañonazo. En los primeros meses, un estudiante de la Escuela de Ingeniería concurría diariamente al Observatorio y llenaba esa función. Luego la Facultad de Matemáticas eludió el trabajo y como el edificio fue pasando sucesivamente de la Escuela de Ingeniería a la Sociedad Geográfica y de ésta a la Alcaldía de Bogotá, en esta última oficina se designó a un estudiante secundario para cumplir la misión de avisar al empleado respectivo situado en el cerro para que disparara la pieza de artillería. Pero como el estudiante nombrado ignoraba absolutamente el procedimiento para fijar la hora en el Observatorio, se reducía a mirar el reloj instalado en el establecimiento del señor Glauser y avisaba por teléfono al encargado de dar el cañonazo.

De ahí que por aquellos tiempos, con harta frecuencia se notara discrepancia entre las horas de uno y otro día y que las personas que tienen el cuidado de poner sus relojes a la hora precisa, se sorprendieran de los inusitados adelantos o atrasos de sus cronómetros.

Tal estado alcanzó la relajación y el descuido oficial por el Observatorio, que sus salones fueron convertidos en depósitos de trastos viejos de las dependencias de la Alcaldía, y luego fue el sitio donde los estudiantes tenían reuniones de diversa índole, especialmente para proveerse de disfraces y caretas en sus carnavales. El templo erigido a Urania se consagró a Momo, con intervención de Baco y a veces de Venus...

El jardín que circundaba el edificio fue arrasado y la mayor parte de los muebles y enseres que allí prestaban servicio cambiaron de destino.

Hoy casi nadie ignora en el país que a la Sociedad de Mejoras y Ornato de Bogotá se debe el que la Quinta de

Bolívar no se vendiera a gentes extrañas y en cambio sea hoy el monumento nacional que todos admiran y veneran. Pero son también muchos los colombianos que no saben otra deuda de gratitud que tienen para con la benemérita Corporación.

El Observatorio, ese edificio de estructura tan conocida para todos y que junto con la catedral, la torre de San Francisco, la cúpula de San Ignacio y el cerro de Monserrate, forman como si dijéramos la silueta urbana que caracteriza a Bogotá, debe su existencia a la Sociedad de Mejoras y Ornato.

Cuando por los años de 1927 el edificio estaba sin funciones conocidas, uno de nuestros alcaldes concibió el proyecto de retirar la verja, talar los árboles e instalar un puesto de vehículos alrededor de la torre. Como ésta se hallaba entonces vacía, semi-derruida y abandonada, desaparecido el jardín, el edificio se convertiría en un estorbo para los carruajes y su demolición sería un acto de progreso inaplazable...

La Sociedad de Mejoras, que vio el peligro, dio la voz de alerta. Llamó la atención de la ciudadanía, la Sociedad de Ingenieros, la Facultad de Matemáticas y de cuantas entidades y personas consideró interesadas en la conservación del Observatorio y logró que se archivara el proyecto. Es de justicia recordar que el ingeniero don Julio Garzón Nieto, distinguido miembro de la Sociedad de Mejoras y Jefe de la Oficina de Longitudes, rindió en esa ocasión un informe y emitió un concepto tan sabio y diestramente escrito, que fue la base para que no se volviera a hablar de la inconsulta idea.

Diez años duraron las penalidades del Observatorio. En octubre de 1930 el Presidente Olaya Herrera dictó un Decreto reglamentando las funciones del Instituto y designó al ingeniero Jorge Alvarez Lleras como su Director.

La labor llevada a cabo por el aventajado discípulo de Garavito está a la vista de todos. El estado en que recibió el edificio consta en el acta que firmaron el Rector de la Facultad de Matemáticas, don Julio Carrizosa Valenzuela, el ingeniero Arturo Jaramillo, entonces Director de Edificios Nacionales y el nuevo Director del Observatorio. De esa acta copiamos a la letra la parte final que dice:

"...Fuera de las reparaciones y construcciones inaplazables que se indican, se hace constar que el material escaso de observación está casi destruido en su totalidad. Los anemómetros y pluviómetros hallados se encuentran perforados a bala; los pocos anteojos tienen las lentes rotas o han sido comidos por el polvo y la herrumbre. No hay muebles que merezcan el nombre de tales. En el salón bajo se encuentran hacinados multitud de objetos insertivos... Como muestra de que el edificio servía para recogidos estudiantiles, se han encontrado también cascos de botellas, restos de disfraces de carnaval y basura de distinto origen... De estas observaciones deducen los firmantes de la presente acta que una vez arreglado el edificio, es menester proveerlo de instrumentos modernos y apropiados a la índole de trabajos que ha proyectado su Dirección actual, de acuerdo con la Facultad de Matemáticas..."

Alvarez Lleras, con tesonera labor, logró que el Gobierno atendiera a las reparaciones del edificio, que eran muchas y de elevado costo. Conforme a lo indicado por los firmantes del acta, para utilizar la azotea y colocar en ella instrumentos de observación, hizo construir sobre los muros, en la dirección del meridiano, una viga de concreto de doce toneladas de peso que sostiene dos pilastras del mismo material, una para el antejo de pasos y la otra para el círculo meridiano. Asimismo construyó sobre la azotea una casilla de cemento armado con abertura en el techo para alojar allí los péndulos, los aparatos receptores de señales inalámbricas y demás instrumentos.

También hizo reconstruir la cúpula giratoria que amenazaba ruina, elevando dos metros la altura de la torre, para permitir la colocación del antejo ecuatorial en forma conveniente.

En el jardín llevó a cabo la construcción de dos pequeños pabellones para colocar en uno el tren de barómetros y en el otro un péndulo libre al vacío. Cuando se estaban levantando esos kioscos, hubo personas que por la prensa censuraron al Director del Observatorio, porque a priori juzgaban que tales obras estaban destinadas a uso muy diferentes del que tienen.

La instalación eléctrica, lo mismo que las fallebas, cerraduras y vidrios, también habían cambiado de destino, de modo que la labor de Alvarez Lleras fue en realidad de reconstrucción total del edificio. Y todo esto lo obtuvo a fuerza de perseverancia, en una época en que el Tesoro nacional atravesaba una crisis alarmante.

En muchas oficinas y depósitos del Gobierno existían hacimientos de elementos y aparatos pedidos en distintas épocas para talleres y laboratorios. El nuevo Director

del Observatorio hizo personalmente una clasificación. Llevó al Instituto a su cuidado los que allí podían prestar servicio, y los otros los hizo enviar a las oficinas y laboratorios a que estaban destinados.

Son numerosas las gentes que creen y afirman que un observatorio es algo inútil y suntuario, un lugar donde los astrónomos se encierran a comadrear con las estrellas y avizorar las nubes.

Esas personas ignoran que un observatorio es no solamente el refugio de los hombres de ciencia y el taller de las inteligencias predestinadas. Un observatorio es un boquete que se abre al infinito; una puerta que lleva a lo incognoscible; una ventana por donde miramos al misterio.

El ecuatorial y el meridiano que desde la cúpula giratoria asoman sus pupilas perpetuamente dilatadas ante el abismo, sabrán decirnos algún día de dónde viene el hombre y a dónde se encamina. Su mirar persistente indaga los astros, observa las regiones siderales, analiza el espacio y, en época no lejana comprenderán y nos harán saber los enigmas del Universo.

Desde los balcones de los observatorios los apóstoles de la ciencia supieron y nos enseñaron las verdades que durante siglos y siglos ignoró la humanidad. Aplicando la pupila al ocular de los telescopios los astrónomos han podido medir la altura de las montañas de nuestro satélite, sondear los cráteres de sus volcanes apagados, vagar por sus mares muertos y conocer los secretos de la seleografía.

Desde los observatorios es de donde se han avalorado las inconcebibles distancias del espacio. Se han podido acercar hasta ponerlos a nuestro alcance, los anillos de Saturno, los canales de Marte y los diámetros pequesísimos de los asteroides; se ha pesado el Sol y se han fijado con precisión matemática las distancias entre uno y otro planeta.

No apartando los ojos de las constelaciones fue como Galileo, Leverrier, Herschel y tantos otros, intermediarios entre los dioses y los hombres, hicieron suyo el mecanismo de los mundos. Ellos descubrieron esos maravillosos métodos con que calculan los eclipses, profetizan el paso de los planetas por el disco solar y anuncian los fenómenos de la Mecánica celeste con una seguridad y una exactitud que ojalá pudiéramos aplicar nosotros cuando deseamos conocer lo que pasa en la voluntad de un amigo o en el corazón humano.

Los simples profanos, cuando miramos el cielo tachonado de constelaciones y recordamos que la distancia que media entre uno de esos puntos luminosos y nosotros, es igual o mayor que la que ellos guardan entre uno y otro, y que después de la más lejana estrella hay otras más y más distantes, y tras de esas, invisibles a nuestra pupila, aglomeraciones de soles más distantes aún, entonces, presas del vértigo que nos causa el enigma del Infinito, recordamos las palabras del Salvador, consignadas en el Evangelio de San Juan: "En la casa de mi Padre hay muchas habitaciones..."

Es amable y es consolador tendernos cara al cielo, indagar los alfabetos de luz, combinar con estrellas el nombre de nuestros seres queridos, buscar entre los parpadeos luminosos la clave de nuestros destinos y hundirnos en suposiciones relativas a humanidades planetarias. Y todo esto, que parece creación de la fantasía, ilusiones de visionarios, sueños de poetas, se convierte en halagadora realidad con la ayuda de los observatorios.

Hoy el de Bogotá, fundado por Mutis, estrenado por Caldas y hecho célebre por Garavito, es una atalaya de nuestra cultura que avisa al Misterio, gracias a su actual Director.

Alvarez Lleras dedica al Observatorio la integridad de su tiempo, sus conocimientos y su entusiasmo científico con un patriotismo y un desinterés propio solamente de los hombres de verdadero mérito.

De las ruinas que él recibió en 1930 formó los cimientos del centro cultural que en actualidad da nombre a Colombia entre las instituciones y hombres de ciencia. El Observatorio sostiene copiosa correspondencia con similares extranjeros y cambia trabajos, observaciones y estudios. No sólo se mejoró la parte material del edificio sino que se le supo dar espíritu a ese cuerpo.

Hoy están reunidos y clasificados los diversos trabajos del Maestro Garavito que se hallaban dispersos y se han ido conociendo de manera metódica y precisa. En el Observatorio se aglutinó nuevamente la esporádica Sociedad Geográfica, la cual hace fecunda labor. Y como exponente de los trabajos actuales del Observatorio publica Alvarez Lleras la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", publicación que es un monumento de la cultura colombiana.

SECCION EDITORIAL

Notas de la Dirección:

El Diccionario de la Academia Española y las Voces Técnicas	1
Informe anual del Observatorio Astronómico Nacional	2
El Instituto Geográfico Militar y Catastral.....	6
La Universidad Nacional y el Observatorio Astronómico	12
Una actividad cultural inconexa y desorbitada....	13
Perspectivas poco halagadoras	14
Interesante contribución botánica	15
Consideraciones relativas a la actual crisis de la cultura	145
La Biblioteca de la Academia Colombiana de Ciencias	145
Estudios que se adelantan en el Observatorio Astronómico	146
La guerra actual y el desastre de esta publicación	146
Nueva publicación de un miembro de la Academia	147
Importante publicación del Ministerio de Minas y Petróleos	147
La Ciencia rusa y la Academia Colombiana de Ciencias	148
La obra máxima de Garavito.....	148
Continuación de nuestra labor	273
Meteorología nacional	273
Conceptos económicos de Garavito.....	275
De Copérnico a Laplace	276
La Sociedad Interamericana de Antropología y Geografía	285
Opinión sobre algunas publicaciones científicas recientes	286
Viaje a las regiones equinoxiales del Nuevo Continente	288
Inteligente orientación del Ministerio de Educación Nacional	417
El Hombre desconocido	417
La situación caótica del mundo actual.....	418
El espíritu de esta Revista	422
De nuevo el Antropocentrismo?	422
El Arzobispo González Suárez y la Ciencia colombiana	427
Una gran publicación científica colombiana.....	427
Una crítica serena	429
Publicación de la Iconografía de la Expedición Botánica	430
La Mecánica celeste de Garavito.....	432
Reproducción de un gran trabajo de Humboldt....	432

TRABAJOS ACADEMICOS

Notas a la Flora de Colombia, V, por José Cuatrecasas	16
Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana (continuación), por el Hermano Apolinar María	454
Publicaciones misceláneas: Teoría del anemómetro de casquetes hemisféricos, por Julio Garavito Armero	61
Elementos de algunas funciones trascendentes enteras, por Julio Garavito Armero	65
Monografías ornitológicas colombianas: Trogonidae , por Armando Dugand	69
Pleistoceno Glaciaciones in Colombia, S. A., por Víctor Oppenheim	76
Los Ofidios de Colombia, por el Hermano Nicéforo María	84
Miscelánea entomológica. Algo sobre Pieridos colombianos (continuación), por el Hermano Apolinar María	102
Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, por Jorge Alvarez Lleras	171
Una excursión botánica, por el Hermano Daniel.....	209
Palmas de Colombia, II. Localización típica de algunas especies coleccionadas por Martius en el Caquetá colombiano, por Armando Dugand....	212
Resumen de unas Observaciones geobotánicas en Colombia, por José Cuatrecasas	289

Discusión académica (Crítica al estudio "La Entidad de la Física"), por Francisco A. Weil y Comentario, por Darío Rozo M.....	331
El primer mapa geológico de Colombia, por Víctor Oppenheim	335
Entretenimientos matemáticos (Oscilación de una barra prismática sobre un cilindro recto de base circular), por Julio Garavito Armero.....	370
La composición de los silicatos naturales, por Ricardo Lleras Codazzi	433
Datos para la aclimatación de la arracacha en Europa, por Juan de Dios Carrasquilla.....	470
Itinerarios botánicos de José Jerónimo Triana, por Armando Dugand	483
Observaciones botánicas, por el Hermano Daniel..	490
Mecánica celeste.—Movimiento elíptico (Método de Jacobi), por Julio Garavito Armero.....	497
Acción de la temperatura sobre la contractibilidad intestinal, por Alfonso Esguerra Gómez, Luis M. Borrero H. y Gonzalo Montes.....	503
Memorias sobre los Monos de las regiones amazónicas de Nueva Granada, por Alexander de Humboldt (traducción de Rafael de Ureña).....	506
Estudio de la proyección sinusoidal para el mapa de Colombia, por Darío Rozo M.....	528

COLABORACION ESPECIAL

Venticinco especies nuevas de Trombidídeos de Colombia, por Jorge Boshell M. y J. A. Kerr.....	110
Lista de peces de Colombia, por Henry W. Fowler	128
Nota sobre la precisión obtenida en la fijación de un punto por el método de trisección inversa, por José Ignacio Ruiz	217
Contribución al estudio del Tabaco, por Libardo López Restrepo	226
Teoría de conjuntos, por Francisco Vera.....	230
Evolución, por V. A. Kostitzin (traducción de Alberto F. Pimienta L.).....	241
Os Orycteropus e os Manídeos na Systematica, por Carlos de Paula Couto	246
El territorio de Manizales y la estabilidad de su suelo, por José Royo y Gómez.....	337
Agrupaciones geográficas y ecológicas de algunas especies arbóreas y más industriales de Colombia, por Jesús M. Duque Jaramillo.....	344
Orchidaceae Andinae. I, por Charles Schweinfurth	348
Estandarización biológica de la digital colombiana, por Kálmán Coloman Mezey.....	352
El Instituto Geofísico de los Andes colombianos, por Jesús Emilio Ramírez, S. J.....	361
On three recently described species and a new genus of Pygidiid fishes from Colombia, por Cecil Miles	367
La Biología de la Apis mellifica , por Paul Epple..	536
Bibliographical notes on the Euphorbiaceae , por Leon Croizat	541
Os Marsupiais fosséis do Brasil, por Carlos de Paula Couto	548
Os Prototerianos , os mais primitivos dos mamíferos atuais, por Carlos de Paula Couto.....	550

NOTAS SOBRE ASUNTOS VARIOS

Sección biográfica y bibliográfica:	
El "Ultimo Diálogo de Platón" y una aclaración necesaria, por Jorge Alvarez Lleras.....	139
Constitución geológica de América (nota bibliográfica), por J. G. de Llerena	140
Las ondas sísmicas y los movimientos de la vertical, por Edgar C. Trupp	141
Autógrafos de Humboldt existentes en la Biblioteca Nacional, por la Dirección.....	249
Maravillas de la vida en el mar, por F. S. de Aguiló	252
El terremoto del 24 de Junio de 1942 en Wairarapa (Department of Scientific & Industrial Research, New Zealand)	253
Lista de algunas de las principales publicaciones recibidas en canje de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, procedentes de Instituciones científicas de las Américas.....	265
Bibliografía científica, por M. Acosta Solís.....	268

En sus páginas se han hecho conocer trabajos de Mutis, de Caldas, de Codazzi, de Garavito y de otros muchos hombres de ciencia, ignorados en su totalidad, y se han publicado varias páginas de la Expedición Botánica. No solamente el contenido es selecto y forma un índice del desarrollo de la cultura universal, sino que su presentación es de lo mejor que ha salido de las prensas colombianas, y las reproducciones de Historia Natural y Botánica compiten con las mejores de su clase de otros países.

El Observatorio está hoy en contacto con el público y en sus salones se dictan con frecuencia conferencias sobre Astronomía, fenómenos celestes, Sismología y temas geográficos, en forma clara para que estén al alcance no sólo de los técnicos en esas disciplinas, sino de todos los que gustamos de los estudios cosmológicos.

No le han faltado a Alvarez Lleras, como es natural, malquerientes y enemigos de su obra. Varias veces, al tratar de equilibrar el presupuesto, se ha pensado en la suspensión de la Revista de Ciencias Exactas y hasta ha llegado a indicarse su fusión con otra de propaganda a la nueva literatura revolucionaria. Felizmente el buen sentido no ha dejado que ni uno ni otro proyecto se lleven a cabo.

Como complemento de las numerosas mejoras que en su presentación y servicio le ha hecho Alvarez Lleras al Observatorio, ha tenido el acierto de conservar los árboles que sobrevivieron como muestra del extinguido Jardín Botánico y ha sembrado otros de diversas especies en el reducido terreno donde se halla emplazado el edificio. Alrededor de la torre se ha formado un jardínillo que recuerda los antiguos de Bogotá y cuya contemplación constituye un recreo estético para todos los que por allí pasan.

Vigila los cuadros de variadas flores el busto de bronce del sabio Mutis, a cuya iniciativa y generosidad se debe la construcción del Observatorio, y en los muros de éste y en su salón principal se destacan las efigies de Caldas, Codazzi, Joaquín Acosta, Garavito y otros hombres de ciencia. En el mismo salón, hizo construir el actual Director un elegante balcón circular, de estilo colonial, donde se instaló la creciente biblioteca del Instituto.

* * *

Creen algunos que las almas de los desaparecidos vagan por los sitios que les fueron familiares, mientras se purifican de las culpas y pecados cometidos en su existencia terrena, y en esa peregrinación de ultratumba van alcanzando sucesivas etapas de mejoramiento hasta obtener la perenne tranquilidad.

Si tal teoría fuera cierta, la sombra de José Celestino Mutis, que durante más de un siglo vio el edificio que levantó y al que consagró sus desvelos, convertido sucesivamente en local abandonado, atalaya militar, madriguera de ratas, heladería, taller fotográfico, prisión de estado, usos inconfesables y mesa redonda de estudiantes ebrios; al mirar hoy día el estado del Observatorio sonreiría satisfecho, pues habría terminado para él la dura sanción ultraterrena que le fue impuesta por las faltas que pudo cometer en su vida, consagrada al estudio, la ciencia y el sacerdocio. En una palabra: al Bien.

NUEVOS ACADEMICOS

Con mucho acierto la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha aumentado sus plazas académicas con el fin de traer a su seno a prestantes elementos de la cultura científica del país y de fuera de él, que han manifestado su interés en colaborar en la obra emprendida por nuestra Institución.

Entre los elementos nuevos, recientemente incorporados, están el R. Padre Jesús Emilio Ramírez, S. J., y los doctores Luis H. Osorio, Alfonso Esguerra Gómez, Augusto Gast Galvis, K. C. Mezey y Blas Cabrera Felipe, residentes todos en Bogotá, con excepción de este último, que está radicado en la capital de México.

Los tres primeros han sido recibidos como académicos de número y los demás en la categoría de correspondientes, lo que se debe al cupo limitado de cada Sección académica.

A pesar de que sobra cualquier elogio que intentemos de los nuevos colegas, creemos conveniente hacer resaltar algunos de los méritos de cada uno de ellos, lamentando no poder hacerlo en forma más amplia y como es debido, a causa del limitado espacio de que disponemos en esta entrega de la Revista.

El R. Padre **Jesús Emilio Ramírez, S. J.**, unidad sobresaliente de la ya muy ilustre y benemérita Compañía

de Jesús, suficientemente conocido en el país, actual Director del Instituto Geofísico de los Andes colombianos y co-fundador del mismo (1941) y Profesor en el Colegio de San Bartolomé, es uno de los hombres mejor preparados que tiene el país en las Ciencias geofísicas. Su brillante carrera universitaria, su decidido empeño por la investigación y su amor a la Ciencia, lo han hecho acreedor a continuar en el país la obra de otro ilustre jesuita, de quien ya en ocasiones anteriores nos hemos ocupado en estas páginas. De la labor del R. P. Ramírez al frente del Instituto Geofísico habrán podido darse cuenta nuestros lectores por el trabajo suyo que publicamos en la entrega anterior de esta Revista y habrán de seguirla por los que habremos de publicar en el futuro.

El doctor **Luis H. Osorio, I. A.**, es actualmente Jefe del Departamento de Meteorología del Ministerio de la Economía Nacional. A más de su preparación, competencia y consagración en esta clase de actividades, el doctor Osorio ha organizado el actual Servicio meteorológico del país a base de técnica y de utilidad práctica, por lo cual es de esperar resultados muy favorables en dicho servicio. Prueba de ello y de sus magníficos conocimientos en la materia, son las varias publicaciones técnicas que ha hecho y el haber llevado a término el trazado de las Isoyetas, las Isotermas y las Curvas de precipitación máxima en el país, trabajo quizá el primero en su género que se haya intentado hasta ahora entre nosotros.

El doctor **Alfonso Esguerra Gómez**, médico cirujano de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional (1920), ha ascendido por rigurosa escala, gracias a sus merecimientos, a los cargos superiores en el profesorado de la misma hasta ocupar en la actualidad el de Jefe del Departamento Biológico. Ha llevado la representación del país en distintos Congresos científicos, donde ha dejado huella de su actuación y ha recibido condecoraciones honoríficas. Laureado por la Academia de Medicina de París, Premio Chevallon de 1923, por el descubrimiento de la "Pasta Colombia" y por la determinación de una técnica original de radioterapia. Es, además, miembro de varias corporaciones científicas nacionales y extranjeras.

El doctor **Augusto Gast Galvis**, médico-cirujano de la Facultad Nacional de Medicina, doctorado en 1932, ha venido recorriendo una vida intensa de trabajo y de investigación científica, digna del mayor aplauso. Especializado en los estudios relacionados con la fiebre amarilla y otras enfermedades tropicales, presta actualmente sus servicios en una alta dependencia del Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social, donde ha realizado trabajos de verdadero mérito científico que le han merecido distinciones muy honrosas.

El doctor **K. C. Mezey**, médico-cirujano de la Universidad de Basilea (Suiza) en 1933, de nacionalidad húngara, ha actuado, en los cuatro años que lleva residiendo en Colombia, de una manera notable en distintas investigaciones científicas y en el profesorado en varios Institutos docentes de reconocido prestigio. Prueba de ello son algunos trabajos suyos que ya hemos dado a conocer en esta misma Revista, y sus funciones en el Departamento de Investigaciones Experimentales de los Laboratorios CUP de esta ciudad.

El doctor **Blas Cabrera Felipe**, exilado de la Madre Patria y residente en la capital mexicana, es un físico eminente de la Facultad de Ciencias de Madrid (1905), catedrático de Electricidad y Magnetismo de la Universidad de Madrid durante largos años, compañero de Ramón y Cajal, la gran figura científica de aquella época, miembro (1910) de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, investigador asiduo con otros científicos, como Weiss y Moles, en la teoría del magnetón, en 1925 publicó una importante memoria sobre sus investigaciones al respecto. Durante su larga vida científica ha sido investigador constante y afortunado en estas intrincadas cuestiones de la Física, y gracias a ello ha obtenido distinguidas condecoraciones y títulos de reconocidos Institutos científicos de Viena, París, Estrasburgo, Holanda, etc.

Vicerrector y Rector de la Universidad de Madrid (1929), miembro de la Academia Española de Madrid y de otras muchas Instituciones de su patria, hoy el insignie académico Cabrera, sirve a la Ciencia en los campos de su humana actividad con el mismo celo y consagración y eficiencia con que siempre lo ha hecho.

Nuestra Academia ha tenido, pues, el acierto de traer a su seno a estas ilustres figuras, y ellas habrán de acompañarnos en la tarea grande que nos hemos impuesto de servir a la Ciencia, y por medio de ésta a la humanidad. Bienvenidos sean, pues, los nuevos colegas.

El Profesor Dr. L. L. Vasiliev, por A. L. Tchijevski In Memoriam. El Profesor Dr. Carlos E. Porter... Conceptos del Arzobispo de Quito, Federico González Suárez, sobre Caldas	269 271 374	Estudios que se adelantan en el Observatorio Astronómico	146
Conferencias sobre "Principios fundamentales de la Geometría", por Francisco Vera..... In Memoriam. El profesor Dr. Walter Kaudern... Una gran figura de la Ciencia española contemporánea, por la Dirección	410 411 414	La guerra actual y el desastre de esta publicación Nueva publicación de un miembro de la Academia Importante publicación del Ministerio de Minas y Petróleos	146 147 147
Razón de una contribución científica, por la Dirección	414	La Ciencia rusa y la Academia Colombiana de Ciencias	148
Un excelente trabajo etimológico, por la Dirección	414	La obra máxima de Garavito..... Autógrafos de Humboldt existentes en la Biblioteca Nacional	249 271
Colaboración científica:		In Memoriam. El Profesor Dr. Carlos E. Porter... Continuación de nuestra labor	273 273
Hipótesis sobre la expansión del Universo, por Plácido Jordán	141	Meteorología nacional	275
Una teoría sobre la génesis del Neolítico, por Miguel Such Martín	250	Conceptos económicos de Garavito	276
La Cinematografía en relación con la Enseñanza y la Educación, por Jorge Alvarez Lleras.....	382	De Copérnico a Laplace	285
Una interesante hipótesis, por la Dirección.....	410	La Sociedad Interamericana de Antropología y Geografía	285
Analogías y diferencias en la constitución de los planetas (tomado de la Revista "Scientia", de Bolonia), por J. Comas Solá	412	Opinión sobre algunas publicaciones científicas recientes	286
Sección informativa:		Viaje a las regiones equinociales del Nuevo Continente	288
Gestiones importantes del Departamento de Entomología, por Luis María Murillo	140	Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua	308
La guerra y las dificultades que se presentan para el intercambio cultural, por la Dirección.....	142	La Cinematografía en relación con la Enseñanza y la Educación	382
Una colaboración que ha sido necesario suspender, por la Dirección	142	Conferencias sobre "Principios fundamentales de la Geometría", por Francisco Vera	410
El Observatorio Meteorológico Nacional, por la Dirección	142	Una interesante hipótesis	410
Nuevas instalaciones del Laboratorio de Resistencia de Materiales de la Universidad Nacional, por la Dirección	143	Dificultades de comunicación con la Academia matriz	411
Discursos leídos en la inauguración del Observatorio Meteorológico Nacional de San Bartolomé..	377	Una gran figura de la Ciencia española contemporánea	414
Dificultades de comunicación con la Academia matriz, por la Dirección	411	Razón de una contribución científica.....	414
Composición actual de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, 144, 272, 415	560	Un excelente trabajo etimológico.....	414
Breve historia del Observatorio Astronómico Nacional, por Jorge Bayona Posada	552	Inteligente orientación del Ministerio de Educación Nacional	417
Nuevos Académicos, por la Dirección.....	556	El Hombre desconocido	417
Índice general del volumen V (Nos. 17, 18, 19 y 20. Enero de 1942 - Agosto de 1944) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales	557	La situación caótica del mundo actual.....	418
Conceptos sobre las labores de la Academia Colombiana de Ciencias:		El espíritu de esta Revista	422
Correspondencia seleccionada que hace referencia a esta Revista	253, 388	De nuevo el Antropocentrismo?	422
Conceptos de la prensa periódica sobre esta Revista	266, 407	El Arzobispo González, Suárez y la Ciencia colombiana	427
INDICE POR AUTORES:		Una gran publicación científica colombiana.....	427
Acosta Solís, M.:		Una crítica serena	429
Bibliografía científica	268	Publicación de la Iconografía de la Expedición Botánica	430
Aguiló, F. de S.:		La Mecánica celeste de Garavito.....	432
Maravillas de la vida en el mar.....	252	Reproducción de un gran trabajo de Humboldt....	432
Alvarez Lleras, Jorge:		Nuevos Académicos	556
El Diccionario de la Academia Española y las Voces Técnicas	1	Bayona Posada Jorge:	
Informe anual del Observatorio Astronómico Nacional	2	Breve historia del Observatorio Astronómico Nacional	552
El Instituto Geográfico Militar y Catastral.....	6	Borrero H., Luis M.:	
La Universidad Nacional y el Observatorio Astronómico	12	Acción de la temperatura sobre la contractibilidad intestinal (en colaboración con los doctores Alfonso Esguerra Gómez y Gonzalo Montes).....	503
Una actividad cultural inconexa y desorbitada....	13	Boshell M., Jorge:	
Perspectivas poco halagadoras	14	Veinticinco especies nuevas de <i>Trombidiídeos</i> de Colombia (en colaboración con el Dr. J. A. Kerr)	110
Interesante contribución botánica	15	Carrasquilla, Juan de Dios:	
El "Último Diálogo de Platón" y una aclaración necesaria	139	Datos para la aclimatación de la arracacha en Europa	470
La guerra y las dificultades que se presentan para el intercambio cultural	142	Carrizosa V. Julio:	
Una colaboración que ha sido necesario suspender	142	Nuevas instalaciones del Laboratorio de Resistencia de Materiales de la Universidad Nacional (extracto de un discurso)	143
El Observatorio Meteorológico Nacional.....	142	Casas, Francisco J.:	
Consideraciones relativas a la actual crisis de la cultura	145	Discurso leído en la inauguración del Observatorio Meteorológico Nacional del Colegio de San Bartolomé	377
La Biblioteca de la Academia Colombiana de Ciencias	145	Comas Solá, J.:	
Conceptos sobre las labores de la Academia Colombiana de Ciencias:		Analogías y diferencias en la constitución de los planetas (de la Revista "Scientia", de Bolonia).....	412
Correspondencia seleccionada que hace referencia a esta Revista	253, 388	Conto, Carlos de Paula:	
Conceptos de la prensa periódica sobre esta Revista	266, 407	Os <i>Orycteropus</i> e os <i>Manideos</i> na Systematica....	246
INDICE POR AUTORES:		Os <i>Marsupiais fosseis</i> do Brasil	548
Acosta Solís, M.:		Os <i>Prototerianos</i> , os mais primitivos dos mamíferos atuais	550
Bibliografía científica	268	Croizat, León:	
Aguiló, F. de S.:		Bibliographical notes on the <i>Euphorbiaceae</i>	541
Maravillas de la vida en el mar.....	252		
Alvarez Lleras, Jorge:			
El Diccionario de la Academia Española y las Voces Técnicas	1		
Informe anual del Observatorio Astronómico Nacional	2		
El Instituto Geográfico Militar y Catastral.....	6		
La Universidad Nacional y el Observatorio Astronómico	12		
Una actividad cultural inconexa y desorbitada....	13		
Perspectivas poco halagadoras	14		
Interesante contribución botánica	15		
El "Último Diálogo de Platón" y una aclaración necesaria	139		
La guerra y las dificultades que se presentan para el intercambio cultural	142		
Una colaboración que ha sido necesario suspender	142		
El Observatorio Meteorológico Nacional.....	142		
Consideraciones relativas a la actual crisis de la cultura	145		
La Biblioteca de la Academia Colombiana de Ciencias	145		

Cuatrecasas José:		Kerr, J. A.:	
Notas a la Flora de Colombia, V.....	16	Veinticinco especies nuevas de <i>Trombidiídeos</i> de Colombia (en colaboración con el Dr. Jorge Boshell M.)	110
Resumen de unas Observaciones geobotánicas en Colombia	289	Kostitzin, V. A.:	
de Castellví, Marcelino, O. F. M. Cap.:		Evolución (traducción de Alberto F. Pimienta L.)..	241
El Profesor Dr. Walter Kaudern	411	López Restrepo, Libardo:	
de Humboldt, Alexander:		Contribución al estudio del tabaco.....	226
Memorias sobre los Monos de las regiones amazónicas de Nueva Granada (traducción de Rafael de Ureña)	506	Lleras Codazzi, Ricardo:	
de Llerena, J. G.:		La composición de los silicatos naturales.....	433
Constitución geológica de América (Nota bibliográfica)	140	Mezey, Kálmán Coloman:	
de Ureña, Rafael:		Estandarización biológica de la digital colombiana	352
Traducción del trabajo "Memorias sobre los Monos de las regiones amazónicas de Nueva Granada", por Alexander de Humboldt	506	Miles, Cecil:	
Department of Scientific & Industrial Research, New Zealand:		Lista de peces de Colombia (Introducción).....	128
El terremoto del 24 de Junio de 1942 en Wairarapa	253	On three recently described species and a new genus of <i>Pygidiid</i> fishes from Colombia.....	367
Dugand, Armando:		Montes, Gonzalo:	
Monografías ornitológicas colombianas: <i>Trogonidae</i> Palmas de Colombia, II. Localización típica de algunas especies coleccionadas por Martins en el Caquetá colombiano	69	Acción de la temperatura sobre la contractibilidad intestinal (en colaboración con el Dr. Alfonso Esguerra Gómez y el Sr. Luis M. Borrero H.)	503
Itinerarios botánicos de José Jerónimo Triana....	483	Murillo, Luis María:	
Duque Jaramillo, Jesús M.:		Gestiones importantes del Departamento de Entomología	140
Agrupaciones geográficas y ecológicas de algunas especies arbóreas y más industriales de Colombia	344	Oppenheim, Víctor:	
Epple, Paul:		Pleistocene Glaciations in Colombia	76
La biología de la <i>Apis mellifica</i>	536	El primer Mapa Geológico de Colombia.....	335
Esguerra Gómez, Alfonso:		Pimienta L., Alberto F.:	
Acción de la temperatura sobre la contractibilidad intestinal (en colaboración con el Dr. Gonzalo Montes y el Sr. Luis M. Borrero H.).....	503	Evolución, por V. A. Kostitzin (traducción).....	241
Fowler, Henry W.:		Ramírez, Jesús Emilio (S. J.):	
Lista de peces de Colombia (Introducción, por Cecil Miles)	128	El Instituto Geofísico de los Andes colombianos....	361
Garavito Armero, Julio:		Rojo M., Darío:	
Teoría del Anemómetro de casquetes hemisféricos..	61	Comentario a la crítica hecha por el Dr. Francisco A. Weil al estudio "La Entidad de la Física"...	333
Elementos de algunas funciones trascendentes enteras	65	Estudio de la proyección sinusoidal para el mapa de Colombia	528
Oscilación de una barra prismática sobre un cilindro recto de base circular	370	Royo y Gómez, José:	
Mecánica celeste.—Movimiento elíptico (Método de Jacobi)	497	El territorio de Manizales y la estabilidad de su suelo	337
González Suárez, Federico:		Ruiz, José Ignacio:	
Conceptos del Arzobispo de Quito, Federico González Suárez, sobre Caldas	374	Nota sobre la precisión obtenida en la fijación de un punto por el método de trisección inversa....	217
Hermano Apolinar María:		Sarasola, Simón (S. J.):	
Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana (continuación). 40, 149, 295....	454	Discurso leído en la inauguración del Observatorio Meteorológico Nacional de San Bartolomé.....	381
Miscelánea entomológica. Algo sobre <i>Piéridos</i> colombianos (continuación)	102	Schweinfurth, Charles:	
Hermano Daniel:		<i>Orchidaceae Andinae</i> , I	348
Una excursión botánica	209	Such Martín, Miguel:	
Observaciones botánicas	490	Una teoría sobre la génesis del Neolítico	250
Hermano Nicéforo María:		Tchijevski, A. L.:	
Los Ofidios de Colombia	84	El Profesor Dr. L. L. Vasiliev.....	269
Jordán, Plácido:		Trupp, Edgard C.:	
Hipótesis sobre la expansión del Universo.....	141	Las ondas sísmicas y los movimientos de la vertical	141
		Vera, Francisco:	
		Teoría de conjuntos	230
		Weil, Francisco A.:	
		Crítica al estudio "La Entidad de la Física".....	331

COMPOSICION ACTUAL DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICO-QUIMICAS Y NATURALES

Fundador de la Academia: Dr. José Joaquín Casas. Bogotá, calle 67, número 10-80.

SECCION DE CIENCIAS EXACTAS:

Dr. Julio Carrizosa Valenzuela. Bogotá, calle 14, número 2-65.
Dr. Darío Rozo M. Bogotá, calle 54, número 9-41.
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.
+ Dn. 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.

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.
Dr. Alfonso Esguerra Gómez. Bogotá, carrera 4ª, número 18-53.
+ Dr. Luis Cuerdo Márquez. Bogotá.
+ Dr. 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.).
Prof. Dr. Ignacio Bolívar U. Director del Museo de Ciencias Naturales de Madrid (España). Plaza Rio de Janeiro, 56. México.
Exmo. Sr. D. José Casares Gil. De la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid (España).
+ Exmo. Sr. D. José María Torroja. Secretario de la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.
+ Exmo. Sr. D. Joaquín María Castellarnán. De la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.
+ Exmo. Sr. D. Miguel Vegas y Puebla-Collado. De la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.

ACADEMICOS CORRESPONDIENTES:

R. P. Simón Sarasola, S. J. Colegio de Belén, Apartado 221, La Habana (Cuba).
R. P. H. J. Rochereau. Profesor de Ciencias Naturales y Antropológicas. Bogotá, carrera 13-A, número 23-23.
R. Hermano Nicéforo María, EE. CC. Instituto de la Salle. Bogotá, calle 11, número 1-69.
Dr. Rafael Obregón Botero. Fitopatólogo de la Sección de Biología Vegetal del Ministerio de la Economía Nacional. Bogotá.
Dr. Carlos Garcés O. Fitopatólogo de la Sección de Estudios Especiales del Ministerio de la Economía Nacional. Bogotá.
Dr. Augusto Gast Galvis. De la Sección de Estudios Especiales del Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social. Bogotá.
Prof. Dr. K. C. Mezey. Director del Departamento de Investigaciones Experimentales de los Laboratorios CUP, de Bogotá.
Dr. Emilio Robledo. Profesor en la Universidad de Antioquia. Medellín (Colombia).
R. Hermano Daniel, EE. CC. Director del Museo de Ciencias Naturales del Colegio de San José. Medellín (Colombia).
Dr. Ramón Mejía Franco. Fitopatólogo del Instituto Nacional de Agronomía. Medellín (Colombia).
Dr. Ciro Molina Garcés. Director de la Granja Experimental de Plantas Forrajeras. Cali (Colombia).
R. P. Marcelino de Castellví, M. C. Director del Centro de Investigaciones de la Amazonia Colombiana. Sibundoy.
Prof. Dr. Angel H. Roffo. Director del I. de Medicina Experimental para el estudio y tratamiento del cáncer. Buenos Aires.
Prof. Martín Doello Jurado. Director del Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Buenos Aires (Argentina).
Dr. José Arce. Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad. Buenos Aires (Argentina).
Dr. Horacio R. Descole. Director del Instituto "Miguel Lillo" de la Universidad. Tucumán (Argentina).
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. Rio de Janeiro (Brasil).
Prof. C. F. de Mello-Letão. De la Academia Brasileira de Ciencias. Profesor en el Museo Nacional de Rio de Janeiro (Brasil).
R. Hermano Marie-Victorin, EE. CC. Director del Instituto Botánico de la Universidad de Montreal (Canadá).
R. Hermano León, EE. CC. Profesor de Ciencias Naturales en el Colegio de la Salle. Vedado. La Habana (Cuba).
Prof. Dr. W. H. Hoffmann, M. D. Director del Instituto Pinalay 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. Concepción (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 (Ecuador).
Prof. Francisco Campos E. Director de Entomología del Departamento de Agricultura de Guayaquil (Ecuador).
Dr. Joseph C. Bequaert. Del Departamento de Medicina Tropical de la Universidad de Harvard, Boston, Mass. (E.U.A.).
Dr. Joseph Jordan Eiler. Director de la Pan American Medical Association, 745 Fifth Avenue, New York (E.U.A.).
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. Ulises Rojas. Profesor del Jardín Botánico de Guatemala (Guatemala).
Prof. Dr. Paul Rivet. 46, San Luis Potosí, México, D. F. (México).
Prof. Juan Balme. Oficial de Instrucción Pública y de Mérito Agrícola de Francia. Apartado 16-51 (México, D. F.).
Prof. Dr. 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, D. F.
Prof. Dr. Manuel Martínez Báez. Presidente de la Academia Nacional de Medicina, México, D. F. (México).
Prof. Dr. Enrique Beltrán. Secretario Perpetuo de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, México, D. F. (México).
Dr. Victor Oppenheim. Geólogo Consultor. Banco de Londres y América del Sur. Lima (Perú).
Dr. Edmundo Esemel. Profesor en la Universidad Mayor de San Marcos. Lima (Perú).
Dr. Godofredo García. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Lima (Perú).
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 Rohl. Director del Observatorio Cagigal. 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. Crevecoeur. Secretario de la Sociedad de Entomología de Bélgica. Bruselas (Bélgica).
R. P. Antonio Romaña, 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).
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 Chimica", del Instituto Italiano de la Química. Roma (Italia).
Dr. Giusto Mutzeu. Director del Instituto de Agricultura de la R. Universidad de Estudios. Milán (Italia).
Prof. Luigi Fenaroli. Director del Instituto de Zoología Sistemática de Riga (Letonia).
Prof. Dr. Alberto Asquini. Presidente del Centro Italiano de Estudios Americanos. Roma (Italia).
Prof. Dr. Corrado Gini. Del Centro Italiano de Estudios Americanos. Profesor de Ciencias Económicas y Sociológicas. Roma (Italia).
Prof. Dr. Francesco Severi. Del Centro Italiano de Estudios Americanos. Profesor de Matemáticas Superiores. Roma (Italia).
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. Dr. Roman Kozłowski. Director del Laboratorio de Paleontología de la Universidad de Varsovia (Polonia).
Prof. Dr. Stanislaw Josef Thugutt. Director del Laboratorio de Mineralogía y Petrología de la Sociedad Científica de Varsovia (Polonia).
Prof. Dr. A. L. Tchijevsky. Director del Laboratorio Central de Ionización de Moscú (Rusia).
Prof. Dr. L. L. Vasiliev. Profesor y Jefe de la Cátedra de Ciencias Biológicas en el Instituto Pedagógico de Leningrado (Rusia).
Dr. Henry Wassén. Del Museo Etnográfico de Gotemburgo (Suecia).
+ Dr. Walter Knudsen. Gotemburgo (Suecia).
+ R. P. Luis Rodés, S. J. Tortosa (España).
+ Prof. Dr. Eusebio Paulo de Oliveira. Rio de Janeiro (Brasil).
+ Dr. Alfredo Jahn. Caracas (Venezuela).
+ Prof. Dr. Carlos E. Porter. Santiago (Chile).
+ Dr. R. Enrique Latchum. 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.





