

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

(PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL)

VOLUMEN V

JULIO A DICIEMBRE—AÑO DE 1942

NUMERO 18

DIRECTOR:

JORGE ALVAREZ LLERAS

SUMARIO:

SECCION EDITORIAL

	Pág.
Notas de la Dirección	145
Consideraciones relativas a la actual crisis de la cultura—La Biblioteca de la Academia de Ciencias—Estudios que se adelantan en el Observatorio Astronómico—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—La Ciencia rusa y la Academia Colombiana—La obra máxima de Garavito.	

TRABAJOS ACADEMICOS

Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana (continuación), por el Hermano Apolinar María	149
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

COLABORACION

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 A. F. Pimienta L.	241
Os <i>Orycteropus</i> e os <i>Manideos</i> na Systematica, por Carlos de Paula Couto	246

NOTAS

Asuntos varios	249
Composición actual de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales	272

COMITE DE REDACCION: VICTOR E. CARO, ARMANDO DUGAND, JULIO CARRIZOSA V. Y LUIS MARIA MURILLO

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



(EMBLEMA DE LA ACADEMIA MADRIZ ESPAÑOLA)

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

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

PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

SECCION EDITORIAL

NOTAS DE LA DIRECCION

CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ACTUAL CRISIS DE LA CULTURA

No creemos necesario recalcar sobre el hecho protuberante de que el caótico estado del mundo en esta época de transición que estamos viviendo, tiene forzosamente que influir, y en forma nada favorable, respecto de la cultura general de los pueblos, ya sean ellos beligerantes o neutrales. Es esto tan obvio, está tan de acuerdo con el concepto vulgar, que fuera necio insistir sobre punto que nadie puede poner en duda.

Pero si ello es así, en tesis general, por lo que toca a ciertos aspectos de esta cultura conviene recapacitar a espacio, considerando la circunstancia de que la guerra es un poderoso estimulante de la producción en masa y de la aplicación ingeniosa de muchos elementos técnicos a la obra de destrucción y muerte que contemplamos.

Así preséntasenos la extraña paradoja de que las actividades bélicas del día son, a la vez, destructoras y constructivas. A medida que crece el exterminio las naciones ingéñanse para hacerlo más eficaz y para defenderse con mejor suerte, echando mano de cuantas invenciones prosperan y se desarrollan al amparo de las necesidades técnicas del arte de la guerra. Pero, como ahora la guerra es totalitaria, es decir, abarca toda clase de actividades, esas necesidades se extienden a la organización misma de la vida civil.

De aquí resulta una transformación rapidísima de carácter técnico, mucho más rápida de lo que venía siendo en la paz, y que prepara para la postguerra desconcertantes problemas sociales, económicos y culturales.

Limitándonos a la transformación cultural que se efectúa ante nuestros propios ojos por arte del maquinismo que, lo repetimos, en lugar de decrecer con la conflagración se desarrolla portentosamente estimulado por las necesidades bélicas, debemos decir que la vieja cultura de que nos ufanábamos tiende a desaparecer, para ser sustituida por algo descono-

cido que instintivamente nos repugna, pero que tendrá importancia decisiva en los tiempos venturos.

Esa forma desconocida de la cultura afecta especialmente al concepto científico, que tiende a un positivismo realista que encaja con las normas del maquinismo, por una parte, y que se orienta, o mejor, se desorienta, en lo que toca a la especulación pura, cada vez más embrollada y confusa por causa de la especialización técnica alejada del espíritu sintético de la Ciencia abstracta.

Estas consideraciones pesimistas en lo que respecta a nosotros y a nuestra obra, no lo son tanto cuando se piensa en el mundo del futuro, cuyo avance cultural, probablemente, no va a detenerse, sino a cambiar de rumbo.

En este cambio, desgraciados los pueblos que se aferren al pasado y se cristalicen en la rutina; su cultura tradicional, amenazada de muerte, no será sustituida sino por la ignorancia y la abulia.

\* \* \*

LA BIBLIOTECA DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS

Acaba de terminarse en el salón central del Observatorio Astronómico la obra que habíamos proyectado y que se necesitaba urgentemente para alojar la biblioteca que poseemos y que se encontraba aglomerada en confusos montones de libros, sin prestar servicio alguno. Tal obra consiste en una elegante galería sostenida sobre ménsulas labradas con gusto artístico, y provista de su respectivo barandal. Sobre el piso de ella va la estantería, que consulta el gusto arquitectónico colonial. Tanto esta estantería como el entablamento que reposa sobre las ménsulas dichas, están ornamentados primorosamente con labor de talla en madera que imita perfectamente la ornamentación usada por los artistas de la Colonia que adornaron nuestras reliquias del Arte español en Bogotá. De esta suerte, la obra a que nos referimos, no sólo pretende prestar un servicio inaplazable, sino que sirve de adorno al dicho salón, que con ella presenta un aspecto mucho me-

por y más acondicionado a la tradición histórica del edificio.

Con esta mejora locativa disponemos de sitio suficiente para colocar los cinco mil volúmenes de que consta nuestra biblioteca y que constituirán, sin duda, la mejor biblioteca científica del país, ya que en ella no figuran sino libros seleccionados de estricto carácter especulativo, referentes a las ciencias de que se ocupa nuestra Academia. Pretendemos, una vez catalogada esta biblioteca, publicar sus catálogos en la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, para que así pueda ser de utilidad para nuestros lectores.

Sea esta la ocasión de dar las más rendidas gracias al Sr. Director de Edificios Nacionales, Dr. Ignacio Alvarez Aguiar, por la realización de esta importante y artística obra, que se debe exclusivamente a su iniciativa y a su generosa consagración.

\*\*\*

#### ESTUDIOS QUE SE ADELANTAN EN EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

Actualmente se ocupa este Instituto de verificar el valor asignado a la altura barométrica en Bogotá, mediante observaciones practicadas con sumo cuidado, ya que se tiene la idea de que este valor no fue determinado anteriormente con los elementos técnicos necesarios. Para ello el Observatorio dispone ahora de dos tubos de 20 m.m. y de 12 m.m. de diámetro, respectivamente, que llenos con mercurio destilado, fueron hervidos directamente por nosotros, y de un catetómetro de alta precisión que se compara con un metro patrón. Además, las lecturas de la máxima y mínima presión diurnas se hacen cuando lo indica un estatoscopio convenientemente dispuesto.

Es de creer que con todas estas precauciones se logre obtener una mejor altura del barómetro para la determinación de la presión atmosférica absoluta en el Observatorio, que la obtenida con un simple barómetro Fortin de 6 m.m. de diámetro interno, solamente, y cuya corrección no merece mucha fe, pues el solo error de su escala pasa de 0 m.m. 6.

Además de estas operaciones, se ha reiterado últimamente, con pasos meridianos de estrellas a distintas distancias zenitales, el dato que anteriormente se había obtenido respecto de la refracción atmosférica en Bogotá, para concluir, bajo nuestra exclusiva responsabilidad, que las tablas de refracción que traen el "Conocimiento de los Tiempos" y otras efemérides, dan en la zona tropical valores correctos, que no es posible poner en duda.

\*\*\*

#### LA GUERRA ACTUAL Y EL DESASTRE DE ESTA PUBLICACION

Poco tiempo después de empezadas nuestras labores hubimos de contemplar regocijadamente un amplio horizonte que se abría ante la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, a cuya cabeza estábamos juntamente con un Comité de Redacción seleccionado por la misma Academia. Acogida con beneplácito por el público

ilustrado del país, y recibida con interés por institutos científicos y hombres de ciencia del extranjero, esta Revista prometía alcanzar un radio de acción tan extenso como no lo ha alcanzado publicación alguna colombiana.

Efectivamente, y sin que sea inmodestia decirlo, nuestras relaciones culturales fueron desarrollándose desde un principio en forma tal que no hubo país del planeta a donde ella no llegara, ni centro culto que no la recibiera, siendo muchos los que correspondieron a su envío con frases de aprobación, tal vez no merecidas, pero que siempre nos alentaron y nos recompensaron con exceso. Entre estos centros algunos hubo que se asociaron a nuestras labores y quisieron ayudar con su nombre y con los hombres ilustres con que contaban, a esta empresa que se salió de los límites patrios para tornarse en heraldo de la cultura y en orientadora corriente de fraternidad intelectual entre Colombia y el resto del mundo.

Sobre todo, en lo que toca a la América latina, esta corriente fue considerada por muchos como alentador esfuerzo de acercamiento, conocimiento mutuo y mutua ayuda para cooperar en la tarea grata y satisfactoria de formar la Ciencia americana.

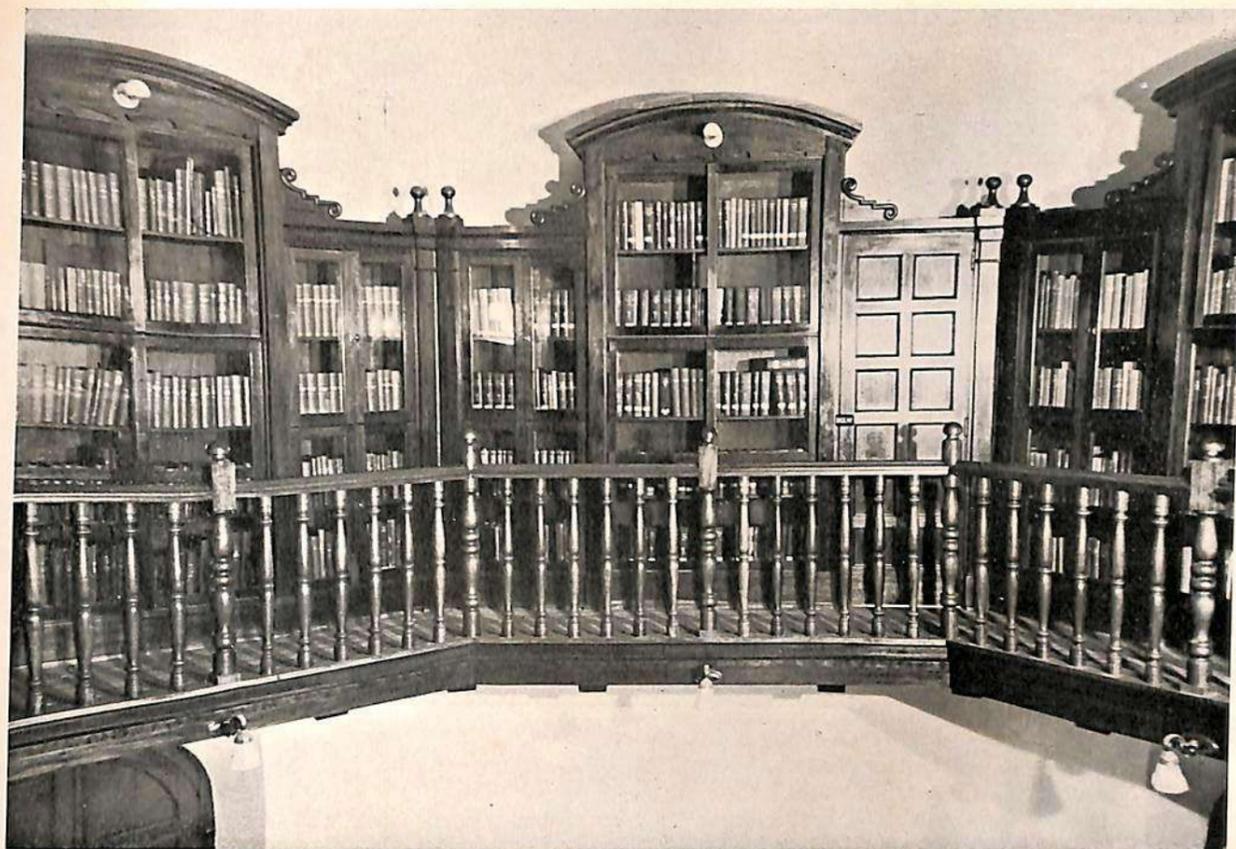
De esta opinión, desinteresada y noble, que agradecemos, son prueba fehaciente las muchas cartas que hemos recibido para aplaudir nuestra labor y ofrecernos ayuda. Pero vino la guerra y prospecto tan halagador cayó a tierra en pedazos convertido, como se desvanecieron muchas ilusiones y se destruyeron muchas realidades cuando sonó el clarín guerrero y las naciones se precipitaron unas sobre otras.

Entonces esta Revista perdió poco a poco sus relaciones en los países beligerantes y donde ya comenzaba a hacerse conocer con éxito, fue olvidada y desconocida. ¿Pero qué mucho que eso le aconteciera cuando las grandes Academias de Europa se convirtieron en nada y en los laboratorios, bibliotecas y centros de investigación se establecieron cárceles y cuarteles? ¿Cuando se quemaron libros en las plazas públicas, a usanza medioeval, qué podía esperar esta publicación, producto exótico de un pueblo ignorado de América del Sur?

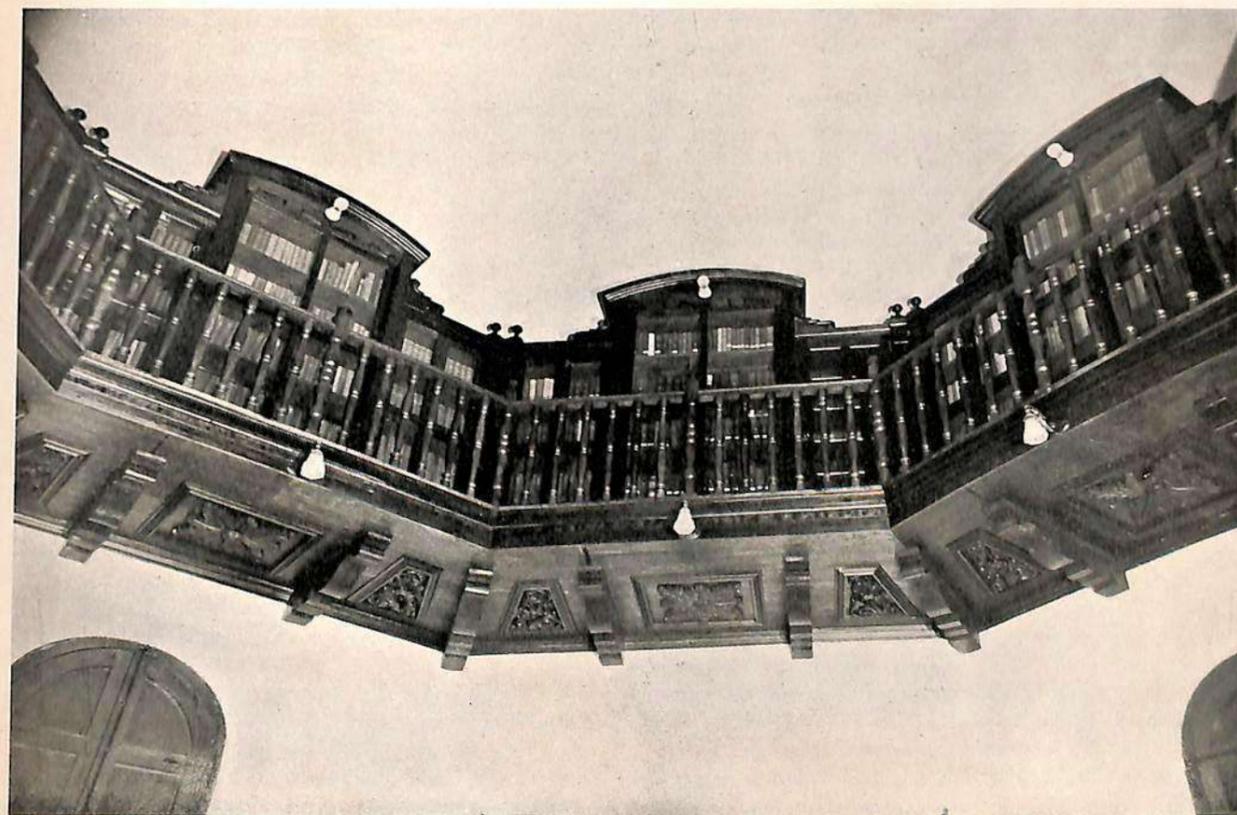
Además de esto, la guerra, cuyas consecuencias económicas se han hecho sentir por doquiera, ha servido de justo pretexto para precipitar su suspensión, a pesar de las voces precedentes de muchas partes del mundo que han pedido lo contrario.

Parece que a esto se refiera el R. P. H. Santapau S. J., del "St. Xavier's College", de Bombay, India Británica, cuando dijo, en carta de mediados del año pasado: "Lástima que haya gente tan corta de vista que no sepa ver que la Revista es una de las glorias más puras de su nación y que en regiones tan apartadas de ella, como la India Británica, es uno de los medios más exquisitos de propaganda nacional".

La guerra, pues, con su cortejo de calamidades, nos ha alcanzado, por fin, a pesar de los esfuerzos que hemos hecho para sobrevivir. Primeramente fue



Aspecto frontal de la galería superior construida en el salón central del Observatorio Astronómico, para la biblioteca del Establecimiento.



Vista tomada desde el piso del salón central del Observatorio Astronómico—Aspecto de la balaustrada, ménsulas y decorado en talla colonial, de la galería con armarios, construida para la biblioteca del Establecimiento.

limitando nuestro círculo de acción; en seguida produjo, de manera más o menos directa, la reducción de los recursos de que disponíamos, y, por último, nos ha llevado a las puertas de su terminación definitiva. ¡Cuán diferente hubiera sido la suerte de esta Revista si en el mundo no se hubiese precipitado esta calamidad apocalíptica que ha llevado la destrucción hasta los últimos confines de la tierra y amenaza acabar con toda cultura.

Naturalmente, quedamos el consuelo de que compartimos la suerte adversa de muchos que en Europa vieron sus publicaciones interrumpidas, cerradas sus bibliotecas y clausuradas sus Academias, y que no ha sido por causa nuestra que desaparece la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Colombia. Millares de cartas, de las cuales hemos publicado centenares, nos lo prueban, siendo la opinión en favor de ella, casi unánime.

Lo que ha anulado nuestros esfuerzos es una fuerza mayor, y ante el Destino sólo nos queda el recurso de inclinar la cabeza.

Pero para no ser pesimistas del todo debemos abrigar la esperanza de que el Gobierno estudie cuidadosamente la manera de sostener nuestra publicación a costa de cualquier esfuerzo, haciendo las apropiaciones respectivas, cosa que nos alienta un poco con la ilusión de continuar esta labor.

\* \* \*

#### NUEVA PUBLICACION DE UN MIEMBRO DE LA ACADEMIA

Nuestro distinguido colega, don Luis María Murillo, acaba de publicar en la Imprenta Nacional, en correcta y esmerada edición, su trabajo que ya vio la luz en esta Revista, pero considerablemente aumentado y corregido, con el título "Sentido de una lucha biológica". El notable naturalista peruano don Carlos Morales Macedo ha escrito para esta publicación un prólogo de que transcribimos lo siguiente: "Sentido de una lucha" revaloriza en su tercera edición el concepto que la señala como modelo de un problema experimental, animosamente planteado, desarrollado con maestría y elevado por el fervor del pensamiento de Luis María Murillo, a esa esfera superior donde se debaten las inquietudes ideológicas de los cultores de la ciencia de la vida". "La investigación biológica sobre el gusano rosado del algodón, proseguida en los laboratorios a favor de pacientes y delicadas técnicas, revela un hecho concreto, cuyos alcances prácticos se vivifican con luminosas proyecciones doctrinarias. Murillo estudia primorosamente la vida de la *Apanteles Turberiae* Mues, avispa parásita de las rosadas larvas de la *Sacadodes Pyralis* Dyar, y establece los fundamentos experimentales de la campaña contra esta funesta plaga. La multiplicación y difusión de la avispa puede derivarse en ingentes beneficios para la industria algodonera".

Con merecidos elogios comenta en seguida Morales Macedo la obra de nuestro entomólogo de suerte que nosotros no tenemos nada que agregar, sino tan sólo agregarnos a ellos, reconociendo, una vez más,

la importancia científica del "Sentido de una lucha biológica".

\* \* \*

#### IMPORTANTE PUBLICACION DEL MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS

Tenemos sobre nuestra mesa de redacción, para considerarlo y comentarlo a espacio, el tomo V de la "Compilación de los estudios geológicos oficiales en Colombia", que acaba de dar a luz la Imprenta Nacional, y que contiene numerosos e interesantes trabajos. Entre tales trabajos debemos citar: "Geología económica de la región: Paipa-Duitama-Santa Rosa de Viterbo", por Roberto Sarmiento Soto; "Datos para la geología económica de Nariño y Alto Putumayo", por José Royo y Gómez; "La cuenca del río Mayo y su formación granatífera", por el mismo; "Informe sobre los yacimientos de azufre del macizo del Ruiz", por Edward Reymond; "Informe sobre una misión geológica en los Departamentos del Magdalena y Atlántico", por el mismo; "Geología del Departamento del Magdalena", por Victor Oppenheim; "Comisión geológica de Caldas", por Wallace Tetzler; "Fósiles devónicos de Floresta", por José Royo y Gómez; "Fósiles del Terciario marino del norte de Colombia", por el mismo, etc.

Todos estos notables estudios aparecen ilustrados con numerosos grabados y mapas de correcta presentación, lo que habla muy bien del esfuerzo editorial de la Imprenta Nacional, dirigido y animado por el geólogo Prof. José Royo y Gómez, quien, por lo demás, figura en esta Compilación con la mayor parte de los trabajos publicados en ella. Sea, pues, ésta la ocasión de felicitar a este competente y laborioso profesional, de quien publicaremos algo en próximas entregas de esta Revista.

En una nota inicial de este tomo V de la Compilación, se lee: "Al iniciar la publicación de la "Compilación de Estudios Geológicos de Colombia", se anunció que el 5º tomo contendría los trabajos realizados por el geólogo doctor Enrique Hubach durante el tiempo que permaneció al servicio del Gobierno. Este programa no pudo realizarse a cabalidad por dificultades de diversa índole, y hoy se reanuda la publicación, dedicando el 5º tomo para publicar diversos estudios recientemente verificados por el Servicio Geológico Nacional, siguiendo instrucciones del actual Ministro de Minas y Petróleos, doctor Néstor Pineda, quien desea que en lo sucesivo continúen publicándose todos los trabajos de esta entidad en la presente compilación, que vendrá a constituir el órgano de publicidad del Servicio Geológico".

Aprovechamos la alusión que se hace a la obra del geólogo alemán Enrique Hubach en el párrafo anterior, para significar que tenemos ordenados y listos para su reproducción en conjunto en esta Revista, los trabajos de este científico, que no ha publicado aún el Ministerio de Minas y Petróleos, y que deberían salir en estas páginas, formando un todo con la obra de Scheibe, de Stille, de Karsten, etc., pues nos proponíamos presentar una verdadera historia documentada de la Geología en Colombia.

En todo caso nos complacemos con el esfuerzo que significa el tomo V de la "Compilación", a que nos referimos, y enviamos a quienes han intervenido en su arreglo, redacción, corrección y publicación, nuestras sinceras felicitaciones.

\* \* \*

#### LA CIENCIA RUSA Y LA ACADEMIA COLOMBIANA

Acaba de ser elegido Miembro Correspondiente de nuestra Academia el eminente científico ruso Profesor L. L. Vasiliev, por recomendación especial de nuestro colega A. L. Tchijevsky, de Moscou, quien lo ha presentado con una nota de elogiosos comentarios referentes a su obra especializada en Fisiología y Electrobiología.

La figura del Prof. Vasiliev, discípulo de Vedenski y de Bejtrev, es ampliamente conocida en todo el mundo científico y por eso nosotros nos abstenemos de exponer comentario alguno relativo a tan eminente personalidad, contentándonos con remitir al lector a las Notas finales de este número, donde aparece la reseña biográfica suscrita por el dicho Profesor Tchijevsky, colaborador nuestro muy asiduo.

Por ahora, pues, es nuestro propósito solamente llamar la atención respecto de las relaciones muy cordiales que hemos guardado con nuestros colegas de la Unión Soviética, algunos de los cuales, como D'Evreinoff, nos han enviado trabajos de importancia para su publicación en esta Revista. Del Profesor A. L. Tchijevsky hemos publicado: "De la posibilidad de regularizar ciertas funciones eléctricas de la sangre" y "Recherche sur le facteur électrique de l'air atmosphérique, maintenant la vie des animaux", y pensamos publicar una crítica referente a nuestro trabajo sobre la radiación solar. El Profesor Víctor D'Evreinoff nos ha enviado un estudio: "Nouveaux naphthènes trouvées dans le naphthé des naphthalanes et ces dérivés naphtheniques", que publicaremos cuando haya lugar a ello. En el presente número insertamos una traducción de Don A. T. Pimental L., de un capítulo (Evolución) de la obra originalísima del Profesor V. A. Kostitzin: "Biología Matemática".

Pero ha sido especialmente con la Institución "All-Union Selection Station of Humid subtropical Cultures" de Sukhumi-Transcaucasus, que hemos tenido especiales relaciones. A esta institución enviamos oportunamente semillas de *C. Pitayensis* (quina de Pitayo) y de *Carica papaya* (*Carica quercifolia* y *C. Cundinamarquensis*), que se están aclimatando con buenos resultados en esa Estación de Aclimatación. También la "Academia Lenin de Ciencias Agrícolas de Leningrado", ha correspondido con nosotros y ha encontrado excelente, por todo extremo, el trabajo de Triana que publicamos en uno de los primeros números de esta Revista: "La Quinología de Mutis".

En nuestra biblioteca reposan numerosas revistas, folletos y libros que nos han enviado muchos Institutos de investigación científica de la U. S. S.

R., como canje por la Revista de la Academia, y en alguna ocasión nos ocuparemos de ellos a espacio para hacer conocer entre nosotros la abundante y sabia literatura científica de la Rusia contemporánea.

Por todo esto, en alguna ocasión manifestamos públicamente que estimábamos la Ciencia soviética en alto grado, que propendíamos en toda circunstancia por vincularnos a ella y que creíamos en la obra cultural rusa, considerándola de suprema importancia para el porvenir de la humanidad.

Así, alérganos la noticia del próximo establecimiento de relaciones diplomáticas entre Colombia y la Unión Soviética, con la esperanza de estrechar más aún, las relaciones que nos unen con la Ciencia rusa, cuando venga la paz.

\* \* \*

#### LA OBRA MAXIMA DE GARAVITO

Hemos estado preparando para su publicación en esta Revista, el extenso y admirable trabajo del sabio astrónomo y matemático bogotano, que reposa inédito en nuestro poder y al cual no se ha podido dar curso por dificultades tipográficas, que ya hemos vencido en parte. Este trabajo ya anunciado en números anteriores, lleva por título: "Fórmulas definitivas para el cálculo del movimiento de la luna por el método Hill-Brown y con la notación usada por Henri Poincaré en el tomo III de su Curso de Mecánica Celeste". Por Julio Garavito A. Director del Observatorio de Bogotá. 1918.

En alguna parte de esta Revista de la Academia de Ciencias, explicamos la razón de ser de esta Memoria, que su ilustre autor dejó en manuscritos a lápiz, y que por esa causa están expuestos a perderse. Allí dijimos cuál era el alcance de ella desde el punto de vista matemático, y fundándonos en los trabajos de Newcomb, para demostrar que la solución de Garavito podía considerarse como definitiva, aun cuando las tablas que se hicieran sobre sus fórmulas no llegaran a realizarse.

Naturalmente, el cálculo de estas tablas es muy laborioso, y como las tales no son de imperiosa necesidad, tal vez nadie se ocupe de su preparación. Pero, en todo caso, queda la obra fundamental del matemático colombiano que abocó uno de los problemas más difíciles de la Mecánica Celeste, y lo resolvió con pleno éxito.

Si esta publicación del Ministerio de Educación Nacional llegara a prolongar su vida efímera, dedicáramos al escrito extraordinario de Garavito varios números de ella, pues es extenso y de composición tipográfica muy difícil. Pero como es de temer que nuestras actividades terminen con el presente número, hemos pensado en entregar los originales respectivos al dicho Ministerio, para que los edite por su cuenta.

Creemos que así se solucionarán las dificultades que amenazan de destrucción esta herencia científica que el país debe guardar con respeto y admiración, pues ese Despacho tiene la obligación de hacerlo, por decoro y porque así lo ha ordenado la Ley.

#### TRABAJOS ACADEMICOS

## 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)

1115.—*Bocas de dragón*. (Véase nº 948).

NOTA—En ciertas regiones la misma planta lleva el nombre de *Perritos*.

1116.—*Boca de sapo*; *Gorretas*.

*Cephaelis tomentosa* (Aubl.) Vahl.—Familia de las Rubiáceas.

*Cephaelis* (del gr. *kephalis*, sombrero o gorro; alusión a las 4 brácteas del involucre que se parecen a un gorro). El género consta de unas 120 especies, propias de las regiones tropicales del globo.

P. C. Standley, en su publicación "The Rubiaceae of Colombia", enumera 16 especies pertenecientes a la flora colombiana, de las cuales las siguientes se describen como nuevas:

*C. crassifolia*—Selvas de Córdoba (El Valle), p. 77.

*C. Jervisei*—Antioquia, p. 79.

*C. longiflora*—Colombia, p. 79.

*C. setifera*—Montañas de Popayán, p. 80.

*C. timbiquensis*—Río Timbiquí, p. 81.

*C. Trianae*—Colombia, p. 82.

*Cephaelis tomentosa* (otros nombres: *Tapogomea tomentosa* Aubl.; *Uragoga tomentosa* Ktze.; *Evea tomentosa* Standley es un arbusto de unos 4 m. de altura.

La corola de las flores es amarilla y viene acompañada de una amplia bráctea roja; la fruta es azul. La especie se encuentra desde México hasta Bolivia. En Colombia, los diversos autores señalan su presencia desde 100 m. hasta 1.500 m. sobre el nivel del mar.

1117.—*Bocadillo* (Cundinamarca); *Plátano manzano*; *Plátano murrayo* (Antioquia).

*Musa textilis* Nees.—Familia de las Musáceas.

La planta es originaria de Malasia. En las Filipinas la cultivan para aprovechar la fibra o cáñamo de Manila. Se cree que el *Bocadillo* o *Murrayo* sea una variedad del *textilis*.

El *Bocadillo* es un platanito pequeño de sabor dulce y agradable y propio para la mesa. La cáscara, muy fina, se cubre de pecas pardas; basándose en esta particularidad, algunos cultivadores distinguen diferentes variedades. (Véase también nº 838).

1118.—*Boca real*. (Véase nº 848).

1119.—*Bocona*: El Dr. Andrés Posada Arango habla en sus "Estudios Científicos", p. 378, de una abeja que fabrica su colmena con tierra y boñiga, dejando la entrada, que es ancha, abierta durante la noche (de ahí el nombre vulgar). La miel es espesa y agradable, pero no la aprecian porque el insecto frecuenta los estercoleros y basureros. Se trata probablemente de una especie del género *Trigona*? (Véase también nº 347).

1120.—*Bodoquera*; *Rústico* (Antioquia).

*Monnina* (1) *Trianae* Chod.—Familia de las Poligaláceas.

El género, dedicado por Ruiz y Pavon al Conde de Floridablanca, José Moñino, consta de unas 54 especies, de la América tropical y subtropical. Son más abundantes en la región templada de los Andes, de 1.000 a 2.000 m. sobre el nivel del mar. Una especie, *Monnina rupestris* HBK.; *Tintillo*, en Bogotá, se eleva hasta 3.000 metros.

Las *Monninas* son astringentes, antidisentéricas y antidiarréticas. La flora colombiana cuenta con unas 18 especies.

*Mon. Trianae* es un arbusto de tallo hueco que sirve a veces a los muchachos de cerbatana (*bodoquera*, en ciertas regiones).

1121.—*Bodoquero* (Sasima).

*Monnina phytolacæfolia* HBK.—Familia de las Poligaláceas.

La planta se encuentra desde la zona cálida (Mariquita) hasta la región superior de la zona templada (selvas del Quindío).

1122.—*Bodoquero*.

*Viburnum glabratum* HBK.—Familia de las Caprifoliáceas.

*Viburnum*, de *viere*, *atar*, fabricar canastos; alusión a la flexibilidad de las ramitas de la especie principal. El género consta de unas 80 especies, de las regiones templadas y cálidas del globo.

Los tallos huecos se emplean para fabricar cerbatanas.

1123.—*Bodoquillo* (Urao); *Hierba iriunda*; *Hoja hedionda*.

*Solanum fetidum* Ruiz et Pavon.—Familia de las Solanáceas.

La planta tiene un marcado olor desagradable, al cual debe su nombre. Se la considera como febril.

(1) Kunt escribe *Moñina* = *Hebeandra* Bonpl.

fugo. Kunth dice, hablando de nuestra planta: "Folia usurpantur instar florum Sambuci, et succus ad ulcera lavanda adhibetur".

No se debe confundir *S. foetidum* R. et P. con *Sol. foetidum* Rottb. = *Sol. Rottbællianum* Dun., de Surinam. (Véase también n° 1042).

1124.—*Bogotana; Chillona.*

*Colibrí iolata* Gould.—Familia de los *Troquilidos*.

Otros nombres: *Petasophora iolata* Gould 1847; *Petasophora anais* Wyatt.

*Petasophora coruscans* Salvin; *Colibrí iolatus* Hart. et Vent.; *Rhamphodon anais* Less.; *Petasophora anais* Gould.

La *Tomineja chillona* habita la zona subtropical de las tres cordilleras.

Su distribución geográfica comprende: Brasil norte occidental, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia.

A la manera de ciertos tiránidos, suele posarse este colibrí en las ramas delgadas de algún árbol muerto, desde donde se lanza a cada instante en el aire como si quisiera coger un insecto que vuela, y vuelve a la misma rama.

1125.—*Boiquira; Cascabel.*

*Crotalus terrificus durissus* Cope.—Familia de los *Crotalidos*; subfamilia *Crotalinae*.

Los *Crotalinos* se caracterizan por la presencia de un apéndice caudal articulado, el *crepitaculum* o cascabeles. El único representante de esta familia en Colombia es la cascabel (*Crotalus terrificus durissus* Cope). Esta raza se halla distribuida por toda la América Central, al paso que la forma típica (*Crot. terrif. terrificus* Laur.) habita en el Brasil y en los demás países de la América del Sur.

*Crot. terrif. durissus* difiere de *Crot. terrif. terrificus* en algunos detalles de la coloración y especialmente en las propiedades de su veneno. Según el Dr. do Amaral, el veneno de la forma típica es particularmente *neurocitólítico*, mientras que el de la cascabel de Colombia y de los países centroamericanos es a la vez *neurocitólítico* e *histocitolítico*. Las mordeduras de la cascabel revisten siempre suma gravedad. Es un error funesto el creer que el veneno de la cascabel puede curar la lepra.

1126.—*Boj.*

*Buxus sempervirens* Lin.—Familia de las *Euforbiáceas*.

Autores modernos hacen de la Tribu de las *Buxáceas*, familia de las *Euforbiáceas*, una familia independiente en la cual figura con el género *Buxus*, nuestro *Limoncito de cachos* (*Styloceras laurifolium* (Willd.) HBK.).

El género *Buxus* (alteración del nombre griego *pyxos* que aplican a estos arbustos) consta de unas 20 especies, del hemisferio boreal del antiguo mundo, Madagascar, Africa tropical e Indias Occidentales.

La planta, originaria de las montañas de la Europa meridional, tiene alguna aplicación en medici-

na. La corteza, por la resina que tiene, es un buen laxativo; se dice también que la infusión de las hojas estimula el crecimiento del pelo.

Suministra una madera fina, dura y pesada; sirve en la fabricación de flautas, clarinetes, cucharas, peines, etc.

La planta produce un alcaloide, la *buxina*, que a veces se emplea como sustituto de la quinina.

Por el cultivo se obtuvieron algunas variedades de ornato: *arborescens*, *suffruticosa*, *angustifolia*, *crispa*, *bullata*, etc.

Se cultivan, como plantas ornamentales, el *B. balearicus* Lamk o *boj de Mahon*, y el *B. microphylla* Sieb. et Zucc., del Japón.

1127.—*Bola; Guayacán blanco* (Costa Atlántica). *Bulnesia arborea* Engler.—Familia de las *Zigofiláceas*.

Arbol de origen chileno, único representante del género; lo cultivan en ciertas regiones del país como planta de ornato. En julio y agosto el árbol se cubre de flores anaranjadas; su crecimiento es algo lento.

1128.—*Bola de nieve.*

*Rosa alba* Lin.—Familia de las *Rosáceas*.

Se trata de una variedad jardínica de grandes flores blancas.

1129.—*Boldo.*

*Peumus boldus* Molina = *Boldus fragrans* Jus.—Familia de las *Monimiáceas*.

Como el *Bulnesia*, el árbol es originario de Chile y es el único representante del género.

Según Ruiz y Pavón, una pequeña infusión de boldo con azúcar tomada después de las comidas, reemplaza con mucha ventaja al té y café y sirve para evitar las indigestiones.

La infusión de boldo tiene un lindo color amarillo, aromático; tomada en dosis de 100 grms. en un litro de agua, produce un pequeño calor en el estómago, excita el apetito y facilita la digestión.

1130.—*Bolita de perro* (Costa Atlántica).

*Bunchosia mollis* Benth.—Familia de las *Malpighiáceas*.

El género *Bunchosia* (de *buncho*, nombre africano del café) consta de unas 22 especies, de la América tropical.

1131.—*Bollo limpio.* (Costa Atlántica).

Este nombre vulgar se aplica a una especie del género *Lonchocarpus*.

1132.—*Bombito* (Costa Atlántica).

*Cassia biflora* Lin. f.—Familia de las *Leguminosas*. (Sección de las *Cæsalpiniáceas*).

Otros nombres: *Peiransia biflora* (L. f.) Pittier; *Cassia palida* Vahl.

*C. biflora* es un arbusto bastante común en las tierras calientes de las regiones septentrionales de Colombia y Venezuela, en Granada, Cuba, Bahamas y Costa Rica. Las flores son amarillas y vistosas. (Véase también n° 180).

1133.—*Bombona; Palma bombona.*

*Dictyocaryum globiferum* Dugand.—Familia de las *Palmas*.

Especie descubierta por el Prof. J. Cuatrecasas en el Caquetá (Sucre y La Portada).

1134.—*Boncillo; Botoncillo; Chisacá; Quemadera; Risacá; Yuyo quemado.*

*Spilanthus americana* (Mutis) Hieron = *Spil. Mutissi* HBK.—Familia de las *Compuestas*.

Otros nombres: *Anthemis americana* Mutis; *Anth. occidentalis* Willd. *Aemella Mutisii* Cass.

*Spilanthus* (del gr. *spilos*, mancha; *anthos*, flor). El género consta, según algunos autores, de unas 40 especies (otros no admiten sino 20, bien caracterizadas) esparcidas en las regiones tropicales del globo.

*Spil. americana* es planta muy común en las tierras frías y templadas; contiene una resina, sobre todo en los capítulos, de sabor amargo, valiosa en las dolencias de la boca, de la garganta y de los dientes.

Las hojas se comen a veces en ensalada o cocidas. Son muy saludables para los enfermos del hígado.

1135.—*Bonetero.*

*Evonymus atropurpureus* Jacq.—Familia de las *Celastráceas*.

El género *Evonymus* (del gr. *eu*, bien; *onoma*, nombre; planta bien nombrada. Alusión al nombre vulgar francés de *Evon. europæus* L., *Bonnet de prêtre*, forma del fruto), consta de 45 especies, de América del Norte, Europa, Asia y Australia.

*Ev. atropurpureus* es originario de la América del Norte. La raíz contiene *evonimina* y resinas. Se emplea como purgante colagogo (contra la bilis).

En los jardines de nuestras tierras frías se cultiva como planta de ornato a *Ev. europæus* Lin.

1136.—*Bongo; Ceiba; Ceiba bongo; Ceiba de lana* (Costa Atlántica).

*Ceiba pentandra* (L.) Gaert. (1). (Véase n° 824).

1137.—*Bongo.* (Véase n° 822).

1138.—*Bonianto.* (Véase n° 925).

1139.—*Bonitel colorado; Canalete; Caujaro; Hoja de pulir; Sebestén.*

*Cordia Sebestena* Lin.—Familia de las *Boragíneas*.

Arbol pequeño; de flores grandes de color escarlata; a veces lo cultivan como planta de ornato. (Véase también n° 1087).

Kunth, en su obra "Synopsis" etc., vol. II, p. 191, habla de un *Cordia Sebestena* Jacq. = *C. speciosa* Willd., de flores anaranjadas; según el autor citado, es planta común en las cercanías de La Habana (Cuba) y en Trinidad.

Los frutos del Sebestén son comestibles y de sabor dulce. Habita desde Florida hasta Colombia.

(1) El *Bombax mompoxense* de HBK., no es más que otro sinónimo de *Ceiba pentandra* Lin. (A. Dugand en "Contribución a la Historia Natural de Colombia", 1938, p. 4).

1140.—*Bonito.*

*Thynnus coreta*.—Pez marino de la familia de los *Escomberoides*.

Alcanza poco más o menos 1 m. de longitud; el color es plateado sin manchas. La carne es buena. En Santa Marta le atribuyen el producir la enfermedad llamada *carate* y dicen que es debido a que se alimenta de los frutos del *Manzanillo* (*Hippomane mancinella* Lin.), lo que es un error; se sabe que el carate es producido por un protozoario (*Treponea caratæ* Brumpt).

1141.—*Boqueroso; Papayero* (Costa Atlántica).

*Saltator caeruleus plumbeus* Bonap.—Familia de los *Fringilidos*.

Otros nombres: *Saltator plumbeus* Bonap. *Salt. olivascens* Sclat. *Salt. olivascens plumbeus* Bangs et Pen.

La especie parece confinada a la región septentrional de la República, entre el río Sinú, bajo Magdalena y Santa Marta.

Entre las otras formas pertenecientes a la fauna colombiana podemos citar:

*Saltator maximus maximus* P.L.S. Muller.—Habita las tierras calientes.

*Salt. max. atripennis* Sclat.—Zona templada de las Cordilleras Central (vertiente occidental) y Occidental.

*Salt. atripennis caniceps* Chapm.—Zona templada de la Cordillera Oriental.

*Salt. caeruleus azarae* d'Orb.—Vertiente oriental de la Cordillera Oriental, hacia el este.

*Salt. orenocensis rufescens* Todd.—Río Hacha y La Goajira.

*Salt. albicollis striatipectus* Lafr.—Regiones al oeste de la Cordillera Oriental. (Véase también esta Revista, vol. IV, p. 34, n° 283).

1142.—*Boquiabierto.* (Véase n° 948).

1143.—*Boquidorada; Cuatronarices; Equis; Mapaná; Mapanar; Pelo de gato; Rabiamarilla; Rabiblanca; Rabiseca; Rabo de ratón; Taya; Taya equis; Terciopelo.*

*Bothrops atrox* Lin.—Familia de los *Crotalidos*.

Según las regiones, esta serpiente lleva diferentes nombres vulgares: *Taya X* en Cundinamarca; *Cuatronarices* en los Llanos orientales; *Mapaná X* en Antioquia; *Pelo de gato* en el Cauca.

Durante algún tiempo los autores admitían dos especies de *Tayas*: *B. lanceolatus* y *B. atrox*. Los estudios del especialista A. do Amaral demostraron que, en realidad, no hay sino una sola especie, y el nombre de *B. lanceolatus* desapareció.

Es especie ovovivípara; cada generación puede constar de 15 a 25 viboreznos; las cifras indicadas están basadas en observaciones hechas por el R. Hermano Nicéforo María, en Villavicencio.

Las pequeñas serpientes nacen con los colmillos bien desarrollados y al cabo de pocos días de nacidas la mordedura es peligrosa.

En esta edad tienen la cola prensil y trepan con facilidad a los arbustos; más tarde, el propio peso las obliga a permanecer en el suelo.



*B. atrox* se alimenta de roedores, y es particularmente abundante en los lugares cultivados a donde afluyen estos pequeños mamíferos. Durante los primeros meses su alimento consiste en pequeños lagartos. Sus escondrijos preferidos son las cuevas de los grandes roedores y las hendiduras de las rocas.

Según experimentos hechos en el Laboratorio Samper-Martínez el veneno de esta serpiente es tres veces más activo que el de la Cascabel; se necesita una dosis tres veces menor para matar un animal del mismo peso.

1144.—*Bore*; *Chonque*; *Malangay*; *Turmero* (Chinacota).  
*Colocasia esculenta* (L.) Schott. (Véase nº 984).

1145.—*Borla*; *Borlitas*.  
*Emilia sonchifolia* (L.) D.C. —Familia de las *Compuestas*.

El género *Emilia* (L. Emile de J. J. Rousseau) consta, según algunos autores, de unas 15 especies; otros no admiten sino 5-6, propias de las zonas cálidas de Africa y Asia; algunas se introdujeron en la flora americana.

1146.—*Borla de San Pedro* (Antioquia).  
*Begonia ferruginea* Lin.—Familia de las *Begoniáceas*.

Es planta de flores rojas muy grandes. (Véase también nº 153).

1147.—*Borla de San Pedro* (Antioquia).  
*Begonia magnifica* André.—Familia de las *Begoniáceas*. (Véase nº 153).

*Begonia manicata* Ad. Brong. Otra especie conocida con el mismo nombre vulgar. Los tallos rastreiros en la base se enderezan en la extremidad. Las flores, muy hermosas, tienen color rosado.

1148.—*Borla de San Pedro*; *Pata de pichón*.  
*Begonia miniata* Pl. et Lind.—Familia de las *Begoniáceas*.

Las flores tienen un color rojo pálido.

1149.—*Borla de San Juan*.  
*Lobelia salicifolia*.—Familia de las *Lobeliáceas*. (Véase también nº 17).

1150.—*Borrachera*.  
*Schistes Geoffroyi* Bourc. et Muls.—Familia de los *Troquílidos*.

Especie descrita por Bourcier y Mulsant con el nombre de *Trochilus Geoffroyi*, en 1843, dando como localidad de procedencia: "La Vallée de Cauca près de Cartagène, dans la Colombie", indicación evidentemente errónea. *Sch. Geoffroyi* parece propia a la cordillera de Bogotá.

La especie que se encuentra en el Valle del Cauca (vertiente occidental de la Cordillera Central y la Cordillera Occidental) es *Sch. albogularis* Gould.

1151.—*Borrachero*.  
Encontramos en el Herbario del Dr. F. Bayón, con el nombre vulgar de *Borrachero*, las especies siguientes: *Solanum oblongifolium* Dunal; *Sol. triste* Jacq.; *Sol. oblongus* R. et P.

Del *Sol. triste* Jacq., dice la "Revista Central de

Farmacia", de Bogotá, nº 11, que un niño de nueve años murió a las cinco horas de haberse comido cuatro pepas o bayas de este arbusto llamado *Cucubo*.

1151-bis.—*Borrachero*; *Maíz de perro*; *Mortiño* (falso); *Reventadera*; *Té del Canadá*.

*Gaultheria anastomasans* (L.f.) HBK.—Familia de las *Ericáceas*.

El género *Gaultheria*, dedicado al botánico francés Gaulthier, consta de unas 95 especies, de la América boreal occidental y meridional (montañas), Asia tropical, Japón, Australia y Nueva Zelandia.

*G. anastomasans*, arbustico de frutas venenosas; niños se han envenenado confundiendo este *mortiño falso* con el *mortiño verdadero* (*Hesperomeles Goudotiana*). Lo mismo puede decirse de *Gault. rubra* HBK. (*choróticos rojos*) y de *Vaccinium floribundum* (HBK.) (otro *mortiño falso*).

Estas plantas, comidas en cantidad, son dañinas para el ganado.

1152.—*Borrachero*; *Floripondio* (Antioquia); *Guamuco*; *Guanto*; *Tonga*.

*Datura arborea* Lin.—Familia de las *Solanáceas*.

Otros nombres: *Brugmansia arborea* Steud.; *Brug. candida* Pers.; *Datura candida* Pasq.

*Datura* (del árabe *tatora*, de *tat*, picar). El género consta de una docena de especies, propias de las zonas templadas y cálidas del globo.

Todas las plantas de este género encierran un principio activo: la *daturina*. Las raíces, hojas y semillas son venenosas y medicinales; producen vértigo, estupor, dilatación de las pupilas, como la belladona, agitación y delirio; a mayor dosis sucede el colapsus, el enfriamiento y la muerte. Algunas semillas ocasionan fuertes alucinaciones y aun la locura. Se emplean contra las neuralgias y para calmar los dolores de muchas enfermedades; contra la tos ferina y el asma esencial.

*D. arborea* Lin. es especie propia de la región fría de los Andes colombianos. Las semillas, llamadas *chamico* en el Cauca, *tonca* en el Tolima, *cacao sabanero* en Cundinamarca, son narcóticos enérgicos.

Conocido es el accidente ocasionado en Chocontá a los soldados del Conquistador Quesada por haber tapado con hojas de *borrachero* la olla en que cocinaron sus alimentos.

1153.—*Borrachero colorado*; *Floripondio encarnado*; *Tonga*.

*Datura sanguinea* R. et P.—Familia de las *Solanáceas*.

Otros nombres: *Brugmansia bicolor* Pers.; *Brug. sanguinea* G. Don.

Especie indígena; constituye una verdadera planta ornamental. Las flores, de un color amarillento, van tomando un color rojo oscuro en el tubo.

La variedad típica *Dat. sang. sanguinea* tiene flores rojas, blanquecinas en el tubo; la var. *flava* Benth. tiene flores completamente amarillas.

1154.—*Borrachero rosado*.

*Datura rosea* (E. Pérez Arbeláez).

El Dr. E. Pérez Arbeláez da este nombre a una forma de flores rosadas que encontró en Cajamarca (Cordillera Central) y que, según el autor, presenta tal vez un tipo nuevo.

1155.—*Borracho*; *Borraja*; *Borraquia*.

*Borago* (1) *oficinalis* Lin.—Familia de las *Boragináceas*.

*Borago*: Según algunos autores, de *cor ago*, excitar el corazón; alusión a pretendidas propiedades cardiales. Según otros, del árabe *abou nach* —padre del sudor—, alusión a las propiedades sudoríficas de la planta.

El género consta de 3 especies, propias de las regiones del Mediterráneo.

*Bor. officinalis* Lin. crece espontáneamente en los cultivos de la Europa central y meridional; tiene carácter subespontáneo en nuestras tierras frías.

Es un sudorífico excelente, algo emoliente, pectoral y calmante. Cocida, como se cuecen las espinacas, es de una eficacia reconocida en las afecciones del hígado. Sus hojas, trituradas y en forma de cataplasma, son excelentes contra las picaduras de los insectos. Con la borraja, al momento de la floración, se prepara un cocimiento con 30 a 60 gramos de planta en un litro de agua para las enfermedades inflamatorias, que se aplica exteriormente sobre la parte dolorida o tumor.

1156.—*Borrajón*. (Véase nº 156).

1157.—*Borugo*; *Guagua*; *Guardatinajo*; *Guartinajo*; *Tinajo*; *Voruga*.

Con estos nombres vulgares se designan en el país animales de varias especies que forman los géneros *Cælogenis* y *Stictomys*.

Las especies colombianas son:

*Cælogenis paca* (*Aguti paca*): de las tierras calientes y templadas de la Costa Atlántica y de las Cordilleras Central y Oriental.

*Cælog. paca virgata*: Forma especial del Chocó.  
*Stictomys paca Tacsanowskyi*: del sur de Colombia.

*Stictomys sierræ*: de las tierras frías de nuestras cordilleras.

Les gustan los lugares solitarios, los ríos y riachuelos cuyas orillas están cubiertas por alta y tupida vegetación, así como las regiones pantanosas y la entrada de los bosques.

Se fabrican sus madrigueras, que tienen varias entradas y a veces más de 4 metros de extensión. El alimento consiste en substancias vegetales. La carne es de sabor exquisito.

1158.—*Bota ahumada*.

*Vestipes aureliæ aureliæ* Bourc. et Muls.—Familia de los *Troquílidos*.

Otros nombres: *Trochilus aureliæ* B. et M.; *Eriocnemis aureliæ* Gould.; *Vestipes aureliæ aureliæ* Chapm.

(1) Linneo escribía *Borago* y Jussieu *Borracho*.

La presente especie anida en la región subtropical de la Cordillera Central.

La variedad *Vest. aureliæ caucensis* Simon, se encuentra en la Cordillera Occidental y la vertiente occidental de la Cordillera Central.

1159.—*Bota relumbrosa*.

*Vestipes cupreovertris* Fraser.—Familia de los *Troquílidos*.

Otros nombres: *Trochilus cupreovertris* Fras.; *Eriocnemis cupreovertris* Gould.; *Erioc. dyselius* Elliot.; *Eripous simplex* Gould.; *Erioc. aurea* Meyer.

Esta tomineja se encuentra en Colombia y Venezuela.

1160.—*Bota relumbrosa*.

*Vestipes vestitus vestitus* Lesson.—Familia de los *Troquílidos*.

Otros nombres: *Ornismya vestita* (Longuemarc M. S.) Lesson; *Eriocnemis vestita* Gould.; *Mellisuga Ridolphi* Benvenuti; *Vestipedes vestitus vestitus* Chapm.

Se encuentra en Colombia y Venezuela; habita la zona templada y sube hasta la región de los páramos de la Cordillera Oriental. La especie *Ornismya vestita* la describió Lesson (1838) sobre un ejemplar procedente de Bogotá.

Según el catálogo de Ch. Cory y Ch. E. Hellmayr, el género *Vestipes* está representado en la fauna colombiana por las especies siguientes:

*Vestip. Isaacsoni* Parzudaki.—Colombia.

*Vestip. vestitus vestitus* Lesson.—Colombia y Venezuela.

*Vestip. vestitus smaragdinipectus* Gould.—En el extremo sur del territorio.

*Vestip. paramillo* Chapm.—Especie conocida únicamente de la extremidad norte de la Cordillera Occidental. (Paramillo).

*Vestip. ventralis* Salvin.—Colombia.

*Vestip. Godini* Bourcier.—Colombia y Ecuador.

*Vestip. cupreovertris* Fraser.—Colombia y Venezuela.

*Vestip. chrysorama* Elliot.—Colombia.

*Vestip. Mosquera Mosquera* Delattre et Bourcier.—Colombia meridional y Ecuador septentrional.

*Vestip. Mosquera bogotensis* Hartert.—Cordillera Oriental; Colombia central y septentrional.

*Vestip. aureliæ aureliæ* Bourcier et Mulsant.—Colombia oriental, desde la vertiente oriental de la Cordillera Central.

*Vestip. aureliæ caucensis* Simon.—Colombia occidental, desde la vertiente occidental de la Cordillera Central.

*Vestip. Berlepschi* Hartert.—Colombia.

*Vestip. alinæ* Bourcier.—Colombia y Ecuador.

*Vestip. Derbyi Derbyi* Delattre et Bourcier.

*Vestip. Derbyi longirostris* Hartert.—Colombia meridional; Ecuador septentrional.

1161.—*Botigita* (Sonsón); *Cascabel* (Bogotá); *Fo-rastera* (Túquerres).

*Silene gallica* Lin.—Familia de las *Cariofiláceas*.

*Silene*: de *Silene*, Ayo de Baco: Alusión al cáliz barrigudo como el del *Compañero del dios de la alegría* ("Flora de Antioquia", L. Uribe U., p. 173).

El género consta, según ciertos autores, de 480 especies (otros no admiten sino 250), de Europa, Asia y Africa extratropicales, y América del Norte.

La especie es de origen europeo, pero completamente aclimatada en los cultivos de las altiplanicies super-andinas.

Triana y Planchon, en su "Prodromus Floræ Novo-Granatensis", p. 153, admiten dos variedades: *genuina* T. et Pl. y *divaricata* Gren. et God.

1162.—*Botón*.

*Quararibea guacocensis* Aublet?—Familia de las *Esterceúceas*. (Tal vez *guianensis* Aublet).

El género consta de media docena de especies de la América Central, Guayanas, Venezuela, Colombia y Brasil.

*Quar. guianensis* es un árbol de tronco derecho que puede alcanzar hasta 12 m. Su madera es gris, no muy dura, elástica y susceptible de un buen pulimento.

1163.—*Botón de oro*; *Inmortal*; *Siempreviva*.

Nombres vulgares aplicados a diversas especies del género *Helichrysum* cultivadas en Colombia.

El género *Helichrysum* (del gr. *helios*, sol, y *chrysois*, oro; alusión al color de los capítulos florales de algunas especies), consta de 270 especies, de Europa, Asia, Africa, Australia y Nueva Zelanda.

*Helichrysum bracteatum* Willd (1).—Familia de las *Compuestas*.

Planta originaria de Nueva Holanda; alcanza algo más de 1 m. de altura. Capítulos muy grandes, acompañados de 2 ó 3 brácteas foliáceas; las escamas del involucre son escariosas, las inferiores de color menos intenso que las superiores. La flor típica es amarilla, pero existen variedades de flores rosadas, más o menos blancas; en otros el involucre es nacarado, etc.

*Helichr. stæchas* (L.) D.C. (o *Stæchas*). Otros nombres: *Gnaphalium stæchas* Lin.; *Gn. citrinum* Lam. Originaria del Sur de Francia (Islas Hieras). Las hojas estrechas están cubiertas por una velloidad blanquecina; los capítulos de color amarillo son pequeños y agrupados en corimbo denso.

*Helichrysum orientale* Gaert., que llaman a veces *Botón de plata*, es una planta de la hoya del Mediterráneo, de flores amarillas, que tiñen de varios colores para emplearlas en la confección de ramilletes y coronas funerarias. Toda la planta está cubierta de un vello blanco y abundante.

1164.—*Botón de plata*. (Véase nº anterior).

1165.—*Botón de soltero*. (Véase nº 170).

1166.—*Botón morado*; *Chavito*; *Mastrantillo*; *Mastranto de perro*; *Mastranto de Sabana*; *Oré-*

*gano* (1); *Yerba de las muelas*; *Yerba de la reuma*.

*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.—Familia de las *Labiadas*.

Otro nombre: *Ballota suaveolens* Lin.

El género *Hyptis* (del gr. *Hyptios*, acostado sobre la espalda), comprende alrededor de 250 especies, de la América tropical y subtropical.

*H. suaveolens*: Es planta herbácea de las sabanas de tierra fértil; alcanza hasta 2 m. de altura; hojas velludas; flores pequeñas azules en glomérulos axilares formando espiga.

En medicina casera usan la decocción en forma de baños para combatir la perlesia.

1167.—*Botoncillo*. (Véase nº 1134).

1168.—*Botoncillo*; *Mastranto* (Medellín).

*Hyptis capitata* Jacq.—Familia de las *Labiadas*.

La planta alcanza poco más o menos 1 m. de altura. La bola florífera con los filamentos de los cálices sobresalientes se parece a una esfera erizada. Es una maleza en las mangas de la región de Medellín.

1169.—*Botoncillo*.

*Kyllinga pumila*.—Familia de las *Ciperáceas*.

1170.—*Botoncillo* (Pasto); *Sanalotodo* (Bogotá); *Totecito* (Cáqueza).

*Borreria anthospermoides* D.C.—Familia de las *Rubiáceas*.

El género *Borreria* no es para ciertos autores, sino un subgénero, el cual, con los subgéneros *Diphragmus* Presl., *Tessiera* D.C., *Galianthe* Griseb. y *Gomphocalya* Bak., constituye el género *Spermacoce*, cuyas 175 especies están esparcidas en todas las regiones tropicales del globo.

*Borr. anthospermoides* es una planta común en los prados de la Sabana de Bogotá; es rastrera, con hojas opuestas y pequeñas florecitas blancas. La usan como sudorífico y diurético.

1171.—*Botoncillo* (Medellín).

*Borreria tenella* (H.B.K.) C. et S.—Familia de las *Rubiáceas*.

Kunth, en su "Synopsis", p. 17, habla de un *Borreria tenella* que crece en las riberas cubiertas de vegetación y húmedas del Orinoco; da la sinonimia siguiente: *Spermacoce capitata* Willd.; *Sp. orinocensis* Schlecht. El ejemplar que tenemos a la vista lo recibimos de Medellín.

Standley, en su trabajo "Rubiaceæ of Colombia", p. 161, señala un *Borr. capitata* R. et P., del cual dice: "In marshy meadows and on open grassy slopes", y la sinonimia que trae es la siguiente:

*Spermacoce capitata* R. et P.; *Sp. ferruginea* St. Hil.

1172.—*Botoncillo*.

*Borreria lævis* (Lamb.) Griseb.—Familia de las *Rubiáceas*.

(1) El legítimo *Orégano* es *Origanum vulgare* L. (Labiada).

Otros nombres: *Spermacoce lævis* Lam.; *Sp. capitata* Willd.

*Borreria capitellata* C. et S.; *B. Herbert-Smith* Rusby.

Planta anual; crece desde el nivel del mar.—Cartagena (Hermano Heriberto), hasta 2.000 m. de altitud.—California (Santander) (Killip et Smith).

*Nota*—En su trabajo sobre las *Rubiáceas* colombianas el Dr. C. P. Standley enumera 12 especies, pertenecientes a nuestra flora, de las cuales describe dos como nuevas: *B. chartensis*, *typus*, recogido por Killip y A. C. Smith en la vecindad de Charta (Dep. de Santander) "on open hillside".

*B. melochioides*, *typus* recogido por F. W. Pennell en la vecindad de Melgar (Dep. de Cundinamarca).

1173.—*Botonito*; *Orégano* (Véase nº 1170).

1174.—*Botonera de Sabana*.

*Banara pyramidata* Rusby.—Familia de las *Samidáceas*.

El género *Banara* Aubl. consta de una docena de especies de la América tropical.

*Banara pyramidata* está indicado de El Líbano (Tolima) y de Orocué (Intendencia del Meta).

1175.—*Bototo* (Orinoco); *Bototo*.

*Bombax orinocense* HBK.—Familia de las *Malváceas*.

*Bombax* (del gr. *bombux*, insecto que zumba; gusano de seda; alusión a la lana del fruto de estos árboles). El género consta de unas 27 especies, de América, Africa y Asia tropicales.

Con el nombre de *B. orinocense* encontramos un ejemplar en el Herbario del Dr. F. Bayón; pero sin más datos.

En el "Synopsis" de Kunth., vol. III, p. 261, nº 6, encontramos una corta descripción de la especie citada, con la indicación: "Crescit in ripa Orinoci".

1176.—*Bototo*. (Véase nº 919).

1177.—*Bouganvil amarillo*; *Corazón herido*; *Lágrimas de Obando*.

*Clerodendron Thomsonæ* Balf.—Familia de las *Verbenáceas*.

*Clerodendron*.—Etimologías: a) *Kleros*, suerte; *dendron*, árbol: árbol de la suerte; unas especies son saludables, otras dañosas.

b) *Kieros*, accidente; *dendron*, árbol: por sus varios efectos medicinales.

c) *Kleros*, clérigo; *dendron*, árbol: los sacerdotes indios usan este árbol en sus ceremonias religiosas.

El género consta de unas 70 especies, propias de las zonas cálidas del globo.

*Clerod. Thomsonæ* (otro nombre: *Cl. Balfourii* Hort.) es originario de las costas occidentales del Africa tropical. Magnífica enredadera. Flores en racimos abundantes; el cáliz es blanco o como lavado de amarillo; la corola es roja.

1178.—*Bouqué de novia* (Barranquilla); *Bouquet de novia*; *Jazmín de novia*.

*Ixora Finlaysoniana* Wall.—Familia de las *Rubiáceas*.

*Ixora*: (nombre de un ídolo al cual los indígenas de Malabar ofrecen esta planta). El género consta de unas 135 especies, propias de los trópicos del globo.—*I. Finlaysoniana* se cultiva en nuestras tierras calientes como planta ornamental.

1179.—*Bouquet de novia*.

*Ixora coccinea* Lin.—Familia de las *Rubiáceas*.

Otro nombre: *Ixora grandiflora* Ker.—Planta originaria de Ceilán. Es un arbusto magnífico; flores de un color rojo carmesí.

1180.—*Bovochevo*, según Kunth.; "Synopsis", vol. II, p. 149, nombre vulgar en el sur, de *Datura sanguinea* R. et P. (Véase nº 1153).

1181.—*Braceador*; *Brazador*; *Marimonda*; *Monoaraña*; *Zambo*.

Los nombres vulgares apuntados se aplican, poco más o menos, a las varias especies del género *Ateles* de la familia de *Cébidos*.

Además de la longitud de sus miembros, que llama desde luego la atención, estos animales se distinguen por la grande reducción, si no ausencia completa, del pulgar en los miembros anteriores. Estos animales se mantienen en los bosques de tierra caliente.

Las especies más comunes en nuestra República son:

1. *Ateles Bartletti*, de los Llanos orientales; 2. *At. pentadactylus*, que tiene un pulgar rudimentario en las manos; 3. *At. ater*, de las selvas del río Magdalena; el pelaje, cara, manos y pies son de un color negro intenso.

1182.—*Bramador*. (Véase nº 399 la palabra *Araguate*).

1183.—*Brasil*; *Dividivi*; *Guarango*.

*Cæsalpinia tinctoria* (Mol.) Domb.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Cæsalpiniáceas*).

Otros nombres: *Poinciana spinosa* Molina; *Cæsalpinia pectinata* Cav.; *Tara tinctoria* Mol.; *Coulteria tinctoria* HBK.; *Tara spinosa* Brit. et Rose.

La especie aparece en muchos autores con el nombre *Coulteria tinctoria*. Es planta de las zonas templadas y frías; se encuentra hasta Chile.

Las legumbres contienen tanino y un tinte negro; el tanino sirve en las tenerías y del tinte negro se sirven los zapateros colombianos para teñir cueros burdos.

1184.—*Brasil*; *Brasileto*; *Campeche*; *Hala*; *Palo brasil*; *Palo de sangre*.

*Hæmatoxylon brasiletto* Karst.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Cæsalpiniáceas*).

Es la única especie del género conocida en Colombia; sin embargo, según ciertos autores, el *H. campechinum* Lin. se introdujo, de México y El Salvador a las Antillas y parte septentrional de la América del Sur.

*H. brasiletto* suministra una de las maderas más valiosas del país. Se ha empleado también como

(1) Se cultiva una variedad (*Macranthum* Hort.) de la cual Bentham ha hecho una especie.

madera de tinte; su principio colorante es la *brasilina*, al paso que el de *H. campechianum* es la *hematoxilina*.

1185.—*Brasil verdadero*; *Brasilete*; *Fernambouco*; *Palo-Brasil*; *Sapán*.

*Cæsalpinia echinata* Lam.—Familia de las Leguminosas (Sección de las *Cæsalpiniáceas*).

La legumbre es espinosa; la madera da un color rojizo-negruzco en la albura y un color anaranjado en el duramen, es dura y pesada y sirve en tornería y carpintería. La corteza, rica en tanino, sirve en curtiduría.

El árbol se encuentra en Colombia y el Brasil.

1186.—*Brasilete* (Costa Atlántica).

*Sickingia Klugii* Standey.—Familia de las Rubiáceas.

En su trabajo sobre Rubiáceas colombianas, C. P. Standley cita del presente género las especies siguientes:

*S. cordifolia* Hook, de la región de Santa Marta.

*S. Goudotti* (Baill) Comb. nov., del Tolima y del Quindío.

*S. micrantha* sp. nov., de la región de Santa Marta, 1.200 m.; Popayán, Tolima, etc.

1187.—*Brasilete*. (Véase nº 1185).

1188.—*Brasilete*. (Véase nº 1184).

1189.—*Bretonica*.

Varias especies del género *Salvia*: *S. coccinea* Lin.; *S. rubescens* HBK.; *gesnerifolia*, etc.

1190.—*Brevo*; *Higuera*.

*Ficus carica* Lin.—Familia de las Urticáceas.

El género comprende algo más de 650 especies, de las regiones tropical y subtropicales del globo.

En cuanto a la flora colombiana, el Sr. Armando Dugand, Director del Instituto Nacional de Ciencias Naturales, tiene en preparación una monografía del género en Colombia. En su publicación "Caldasia", N° 4, describe 48 especies nuevas sobre las 60 cuya existencia ha podido averiguar en Colombia.

Se conocen restos fósiles (hojas y frutos) de *F. carica* en los terrenos cuaternarios de Francia hasta la altura de París. En esta última región, los fósiles de *F. carica* vienen acompañados de dientes de *Elephas primigenius* y de *Laurus canariensis*, árbol que en la época actual es exclusivo de las islas Canarias.

En la actualidad la *Higuera*, como el olivo, no pasa la vertiente meridional del Cáucaso y de las montañas de Europa que cierran, hacia el norte, la hoya del Mediterráneo; sin embargo, merced a la suavidad de los inviernos, se encuentran pies casi espontáneos en el litoral del suroeste de Francia.

*Ficus carica*, cuyo tipo silvestre es el *caprificus* de los Latinos, el *Erincas* de los Griegos, es originario de Siria, Persia, Asia Menor, Grecia y Africa septentrional. En nuestra época se encuentran pies

espontáneos o subespontáneos en toda la hoya del Mediterráneo hasta las Canarias.

Los libros más antiguos de los Hebreos hablan de la Higuera (Teenah).

Según Gussone, el autor más antiguo que habla positivamente del cultivo de la Higuera por los griegos es Archiloch (700 a. J. C.).

Según el Dr. Trabut, el *F. carica*, como la mayor parte de los frutales variables no proviene de una sola especie silvestre sino de varias y que constituye una especie artificial creada por los primeros cultivadores de *Ficus* comestibles.

Se citan como especies del mismo grupo: *F. persica* Boiss.; *Ficus virgata* Roxb., de Persia; *F. serrata* Forsk.; *F. palmata* Forsk.; *Morifolia* Vahl.; *Toka* Forsk.; *Pseudosycomorus* Dec., de Arabia y Abisinia.

El higo paso tiene gran valor alimenticio; según Trabut, la composición química es la siguiente:

Azúcar, 50 a 58%; materias proteicas, 5%; almidón, 8%; materias grasas, 1%; celulosa, 5%; cenizas, 2 a 3%; agua, 17 a 24%.

Para más datos sobre tan útil vegetal, véase "Les Plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges", D. Bois, vol. II. pp. 469 a 486.

"Rara vez, dice el Dr. Enrique Pérez Arbeláez en su obrita "Frutas de Cundinamarca", p. 34, se hallan entre nosotros los higos suficientemente maduros y azucarados para hacerlos codiciables como fruta de mesa. Menos aun parece que haya de triunfar la tentativa de preparar higos pasos, que son tan usados en la alimentación europea durante los primeros meses del año. Sin embargo, parece que en ciertas regiones, como la de Quipile, se han alcanzado variedades excelentes".

Los mejores higos se producen en el Oriente: Asia Menor, Turquía y Grecia. En California se han mejorado de tal modo los cultivos, que el producto americano alcanza a igualar con el de estos países.

1191.—*Brillante*.

Nombre que dan los campesinos a todas las especies azules del género *Thecla* y a todas las que presentan colores vistosos de la familia de los *Ericinidos* (*Lepidópteros* diurnos).

1192.—*Briola* (sud-oeste de Antioquia).

*Pigyidium caliense*.—Pez de la Familia de los *Pigidiidos*.

1193.—*Broca del café*.

*Stephanoderes Hampei* Ferr. (= *Steph. coffeeæ*).—Coleóptero de la Familia de los *Escolítidos*.

El "Manual del Cafetero colombiano" trae, a la página 204, un estudio bastante extenso sobre esta plaga. No hemos podido averiguar si su presencia se señaló en Colombia.

1194.—*Bruja*; *Puca*; *Raicilla*.

*Relbunium nitidum* (HBK.) Schum.—Familia de las Rubiáceas.

Otro nombre —*Rubia nitida* HBK.— in "Synopsis", Kunth., vol. III, p. 13.

1195.—*Bruja*.

*Relbunium hypocarpium* (L.) Hemsl.—Familia de las Rubiáceas.

Otros nombres: *Vaillantia hypocarpia* Lin.; *Rubia incana* HBK.; *Rubia hispida* Willd.; *Galium albicans* Wedd.; *Relbunium hypocarpium* var. *incanum* Schum.

Los *R. nitida* e *hypocarpium* son formas muy parecidas la una a la otra, de tal modo que P. C. Stanley expresa la opinión de que *nitida* no es, probablemente, sino una variedad de *hypocarpium*. Esta última tiene una repartición más extensa en los trópicos del nuevo continente; *nitida* parece propia a Colombia y Ecuador. Las flores de *hypocarpium* son de un color amarillo verduzco, y los frutos de un color anaranjado; además, están cubiertos de pilosidad; al paso que las flores de *nitida* tienen color purpúreo algo oscuro; a veces son blancas; el fruto tiene color anaranjado o rojo; es desprovisto de vellosidad.

1196.—*Bruja* (Bogotá).

*Erebus odora* Gn.—Mariposa nocturna de la Familia de los *Noctúidos*.

Otros nombres: *Erebus odorata* Lin.; *Bombyx odorata* Lin.; *Bombyx odora* Lin.; *Attacus odora* Cram.; *Ascalapha ornata odora* Hueb.; *Otosema odora* Hueb.

La forma adulta no es rara en la Sabana de Bogotá; sin embargo, la larva vive sobre *Inga edulis* (Lin.) Mart., árbol de zona más caliente.

1197.—*Bruja*; *Colombiana*; *Hoja Santa*; *Hoja del soldado*; *Hoja de la fortuna*.

*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) S. Kurz. Familia de las *Crasuláceas*.

*Bryophyllum* (del gr. *bryo*, germinar; *phyllon*, hoja; alusión a la propiedad que tienen estas plantas de reproducirse por las hojas). El género consta de unas 4 a 5 especies, propias del trópico del globo.

*Bryoph. pinnatum*; otros nombres: *B. calycinum* Salisb.; *Calanchoe pinnata* Pers.; *Cotyledon calycina* Roth.; *Cot. calyculata* Sol.; *Cot. rhyzophylla* Roxb.; *Crassococca floripendula* Com.

*Bryoph. pinnata* es planta originaria de las Indias Orientales; se difundió por todo el mundo merced a su prodigiosa vivacidad y a su prestigio como remedio y sortilegio.

Es subleñosa y puede alcanzar una altura de 1.50 m. Las hojas son tripinnadas, las pinnas festoneadas con un punto cárdeno en cada ángulo entrante del borde. Las flores son tubulosas, morado-verduzcas. Fuera de las semillas, la planta se propaga por las hojas. Al enterrar una hoja se producen otras tantas plantas como son los puntos cárdenos arriba mencionados. Ya seca la hoja y clavada contra una pared en un lugar abrigado y a la sombra, se produce el mismo fenómeno.

El nombre de Colombiana, hoja de Colombia, es de los países gran-colombianos. Según Pittier, su introducción a Venezuela se debe a los ejércitos de

Bolívar. Es posible que los soldados la llevaran para valerse de sus propiedades medicinales.

Aplicadas en fresco a la cabeza, producen, según Grosourdy, un sudor muy abundante y alivian la jaqueca. Cocidas y machacadas en un poco de agua, son emolientes, hemostáticas, vulnerarias, y curan otras dolencias de la piel, como forúnculos y úlceras. En infusión son diuréticas; con ellas se prepara un jarabe que alivia las enfermedades del pecho y de las vías respiratorias.

*Bryoph. pinnata* tiene hojas anchas; se cultiva en el norte de Santander una especie conocida con el nombre de *Pino de salón*, la que tiene las hojas redondas y espesas y dan brotes en la punta de cada hoja, los cuales se desprenden y al caer en medio favorable desarrollan la planta. Hasta la fecha nos ha sido imposible identificar esta especie.

1198.—*Brujas*.

En una antigua publicación encontramos este nombre vulgar aplicado a un grupo de mariposas nocturnas, las cuales se refieren, según las indicaciones dadas por el autor, al género *Automeris*.

1199.—*Brujita negra* (Medellín).

*Rubia nitida* (nº 1194) y *Rubia hypocarpia* (nº 1195).

1200.—*Brujito* (Costa Atlántica).

*Polioptila plumbea bilineata* Bonap.—Avecilla de la familia de los *Sílvidos*.

Otros nombres: *Culicivora bilineata* Bonap.; *Polioptila bilineata* Sclater; *Pol. superciliaris* Lawr.; *Pol. albilora* Tacz.; *Pol. albiloris* Tacz.; *Pol. superciliaris magna* Ridg.; *Pol. supercil. superciliaris* Ridg.; *Pol. bilineata bilineata* Hellm.

Distribución geográfica de la especie: Perú (nord-oeste); Ecuador occidental, litoral atlántico de Colombia; Panamá, hacia el norte hasta Honduras.

Según Hellmayr se distingue de las demás formas colombianas (*P. p. plumbeiceps*; *P. p. antecularis* y *P. p. dagua*—"by possessing very conspicuous white superciliaries involving the lores and a streak above the eye, this feature being particularly well marked in the (black-crowned) male". (Véase también esta Revista, nº 13, p. 25).

1201.—*Brujito*.

*Ncorhopias grisea Honda* Chapm.—Familia de los *Formicáridos*.

Otros nombres: *Microrhopias grisea Honda* Chapm.; *Formicivora intermedia* Cab.?. *Formicivora grisea* Cassin; *Microrhopias grisea intermedia* Chapm.

Distribución geográfica: Colombia septentrional y central (valle del Magdalena) desde Cartagena, Barranquilla, Calamar, Honda, etc.

Existe en Colombia y Venezuela otra forma del *N. grisea* y es *N. gr. intermedia* Cabanis; esta forma se distingue de la anterior únicamente en las aves del sexo masculino.

Los varios nombres de la subespecie que aparecen en la literatura son:

*Formicivora intermedia* Cab.; *Eriodora intermedia* Bangs.; *Microrhopias grisea intermedia* Hellm.; *Microrhopia intermedia* Todd. et Carrik.; *Drymophila grisea margaritensis* Ridg.; *Formicivora cano-fumosus* Cherr.; *Microrhopia cano-fumosus* Cherr.  
1202.—*Brujitos*; *Chochitos de indio*; *Jequirití*; *Pionías*.

*Abrus precatorius* Lin.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Papilionáceas*).

El género *Abrus* (del gr. *abrós*, tierno, gracioso) consta de media docena de especies del Asia tropical; algunas de ellas, como *Ab. precatorius*, se aclimataron en todas las regiones tropicales del globo.

*Abrus precatorius* es un arbusto voluble, notable por sus semillas redondeadas, rojas manchadas de negro, con las que se hacen collares y rosarios; contienen una sustancia albuminosa muy tóxica. H. Pittier, citando a Ernst, dice: "El célebre oculista Dr. Weker ha introducido estas semillas en la materia médica: la infusión hecha de cierto modo y aplicada a los ojos, produce una oftalmía purulenta que conviene provocar en ciertos casos. El Dr. Juan Cuello, en Caracas, la ha empleado ya varias veces con pleno éxito".

Los tallos, hojas y flores tienen propiedades emolientes y sirven para preparar infusiones, muy usadas en los casos de irritación de las vísceras pulmonares y abdominales, principalmente contra la tos y las bronquitis.

1203.—*Brusca*. (Véase nº 137). En la región de Maracaibo llaman esta planta *Brusca hedionda*, según S. Cortés.

1204.—*Brusco*.

*Ruscus aculeatus* Lin.—Familia de las *Liliáceas*.

El género consta de media docena de especies propias de las regiones del Mediterráneo y Cáucaso, e isla Madera.

Las hojas de estos arbustos llevan en su centro una hojita escamosa donde nacen las pequeñas flores.

*Ruscus aculeatus* es planta del sur de Francia que alcanza de 0.60 a 1 m. de altura; las ramas se terminan en una espina.

Las especies *R. hypophyllum* Lin. y *R. hypoglossum* Lin., alcanzan mayor altura; no son espinosas.

Las tres especies se cultivan como plantas de ornato.

1204-bis.—*Brusela*; *Pervinca*.

*Vinca major* Lin.—Familia de las *Apocíneas*.

*Vinca*: de *vincire*, liar, atar; alusión a los tallos largos y flexibles de estas plantas. El género consta de una docena de especies de Europa, Asia occidental y regiones tropicales del globo.

*Vinca major* es planta originaria de Europa. Se distingue de la especie vecina *V. minor* Lin. en que los sépalos y hojas están bordeados con cilios.

1205.—*Brusone del arroz*—Un hongo.—*Piricularia orizæ* B. et C.

1206.—*Búcare*. (Véase nº 332).

Según L. Uribe U.: "Flora de Antioquia", p. 204, el árbol colombiano que muchos autores clasifican como *Erythrina umbrosa* HBK., no corresponde a dicha especie, que es venezolana; el nuestro es el legítimo *E. pisamo* de Andrés Posada Arango, cuyos nombres vulgares son: *Cachimbo*; *Cámbulo*; *Pisamo* y *Saibo*.

1207.—*Búcaro*. (Véase nº 331).

1208.—*Buchón* (Medellín); *Buchón de esponja* (Bogotá).

*Limnobium Boscii* Rich.—Familia de las *Hydrocharidáceas*.

Otros nombres: *Hydromystrina stolonifera* G. F. W. Mey.; *Hydrocharis spongia* Bosc.; *H. cordifolia* Nutt.; *Limnobium spongia* (Bosc.) L. C. Richard; *L. Boscii* L. C. Richard; *Limnocharis spongia* L. E. Rich.

El género *Limnobium* (del gr. *limne*, estanque; *bíos*, vida. Planta que vive de ordinario en aguas estancadas) comprende de 3 a 4 especies, de la América tropical y subtropical.

*Lim. Boscii* es planta común en los pantanos y zanjas de la región fría. Su abundancia a veces es tal en ciertos pantanos, que impide la circulación de las canoas; por otra parte, la planta favorece el desarrollo y abundancia de los peces, como la *gwapucha* (*Grundulus bogotensis*) y el *capitán* (*Eremophilus Mutisii*).

El ganado se acostumbra a comerla. Por su abundancia podría suministrar un excelente abono para los jardines.

1209.—*Buchón*. (Véase nº 926).

1210.—*Buchona*; *Lechuga de río* (Costa Atlántica); *Sirena*.

*Pistia stratiotes* Lin.—Familia de las *Aráceas*.

*Pistia* (del gr. *pistos*, líquido). *P. stratiotes* es planta acuática que cubre a veces grandes extensiones en las lagunas y ciénagas; las hojas forman una roseta. La planta es muy acre y comunica su acritud al agua que habita.

En ciertas regiones le han atribuido, aunque sin fundamento, propiedades eficaces en la hidropesía.

La medicina homeopática usa esta planta contra el asma, la erisipela, diabetes y molestias hepáticas.

1211.—*Buenas tardes*. (Véase nº 1028).

1212.—*Buenas tardes* (Honda).

*Aphelandra tetragona* (Vahl.) Nees.—Familia de las *Acantáceas*.

El género *Aphelandra* (del gr. *apheles*, sencillo; *anér*, *andrós*, hombre (masculino) aplicado a la antera de la flor) consta de unas 56 especies, de la América tropical y subtropical.

1213.—*Buenas tardes*.

*Enothera acaulis* Cav.—Familia de las *Enotéreas*.

*Enothera* (del gr. *oinos*, vino; *theris*, salvaje).

Otra etimología: *Onos*, asno; *thera*, presa; planta buscada por los asnos.

El género comprende un centenar de especies, de la América templada y caliente, y de *Tasmania*. Algunas especies se aclimataron en el antiguo continente.

*En. acaulis*, que crece en la Cordillera Oriental entre los 2.400 y 2.700 m. sobre el nivel del mar, abre sus cuatro pétalos blancos al caer la tarde.

1214.—*Buenas tardes*; *Cortejo* (Honda); *Princesa*. *Vinca rosea* Lin.—Familia de las *Apocíneas*.

Otros nombres: *Lochnera rosea* Reichb.; *Catharanthus roseum* Dar.

Planta originaria de Madagascar; se cultiva mucho en nuestras tierras calientes; es algo pubescente; flores blancas o rosadas, fondo del tubo de color purpúreo; hay variedades de flores blancas con el fondo del tubo purpúreo. (Véase también nº 1204-bis).

1215.—*Buganvil*. (Véase nº 1033).

1216.—*Buho grande*.

*Bubo virginianus elutus* Todd.—Familia de los *Bubónidos*.

El *B. virginianus* está representado en la fauna americana por 20 variedades, desde Alaska (*B. virg. algisticus* Oberh.) hasta Patagonia (*B. virg. magellanicus* Daud.).

La forma colombiana *B. virg. elutus* se parece mucho a la de Venezuela (*B. virg. scotinus* Oberh.). En *elutus* las partes superiores son más pálidas, menos rojizas; las plumas de las piernas más obscuramente cubiertas de manchas.

La forma ecuatoriana (*B. virg. nigrescens* Berlepsch) es mucho más obscura arriba y abajo.

1217.—*Buho de la Sabana*.

*Asio flammeus bogotensis* Chapm.—Familia de los *Bubónidos*.

La variedad *a. fl. bogotensis* fue descrita por F. M. Chapman sobre aves cogidas en los alrededores de Bogotá. La forma parece especial a nuestra altiplanicie.

Nuestra ave se distingue de *As. flam. flammeus* Pontopp., de la América del Norte, por las manchas ocráceas de las partes superiores menos numerosas, de manera que esta parte aparece mucho más obscura; el pico más espeso y completamente negro.

Una especie vecina, *Asio stygius* Wagler, tiene una distribución geográfica mucho más extensa: se encuentra desde México hasta la Argentina septentrional e isla de Cuba.

1218.—*Buho de las madrigueras*.

*Speotyto cunicularia tolimæ* Stone.—Familia de los *Bubónidos*.

La forma *Sp. cunicularia* está representada en el Continente por 14 variedades, desde British Columbia (*sp. cun. hypogæa* Bonap.) hasta Patagonia (*sp. cun. cunicularia* Molina).

La forma colombiana fue descrita en 1899 por Stone sobre ejemplares procedentes de las llanuras del Tolima.

1219.—*Buho menor*; *Cabritilla*.

*Glaucidium Jardini* Bonap.—Familia de los *Bubónidos*.

El género *Glaucidium* se extiende en el Continente americano desde British Columbia (*Glauc. gnoma Swarthi* Grinnell) hasta Patagonia (*Glauc. nanum* King.).

*Glauc. Jardini* se encuentra desde Costa Rica hasta el Perú; hacia el este, hasta Venezuela.

Son colombianas también las formas siguientes: *Glaucidium brasilianum brasilianum* Gmel.: Colombia, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay.

*Glauc. bras. medianum* Todd.—Colombia septentrional.

Todas las aves del presente grupo pueden considerarse como útiles a la agricultura, alimentándose principalmente con roedores e insectos nocivos a los cultivos. En cuanto al gran Buho (*Bubo virg. elutus*), su utilidad depende de las circunstancias: cuando persigue a los roedores e insectos nocivos, vista la gran cantidad de alimento que necesita, sus servicios son apreciables; pero los daños que causa toman las mismas proporciones cuando se trata de animales útiles al hombre, como las aves de corral o los pájaros insectívoros.

1220.—*Buio*. (Véase nº 333).

1221.—*Bujío*.

*Nyctidromus albicollis albicollis* Gmel.—Familia de los *Caprimúlgidos*.

Del tipo *Nyct. albicollis* se señalan nueve variedades propias a la América tropical y subtropical; dos de ellas pertenecen a la fauna colombiana.

1. *Nyct. albic. albicollis* Gmel.

Otros nombres: *Caprimulgus albicollis* Gmel.; *Nyctidromus albicollis* Hartert; *Nyct. albic. albicollis* Ridg.

Distribución geográfica: México meridional, hasta Panamá, Trinidad, Guayanas, Brasil septentrional, Colombia y Ecuador.

2. *Nyct. albicollis gilvus* Bangs. Parece forma especial a la región de Santa Marta.

1222.—*Bulto*; *Pitanga* (Costa Atlántica).

*Ipomœa crassicaulis* (HBK.) Rob.—Familia de las *Convolvuláceas*. (Véase también nº 928).

1123.—*Burí*; *Pandano*.

*Pandanus utilis* Willd.—Familia de las *Pandanáceas*.

*Pandanus* de *Pandang*, nombre vulgar de estas plantas en Malasia. El género consta de unas 50 especies, propias de los trópicos de Asia, África y Oceanía.

*P. utilis* Willd. (Bory?) es planta originaria de Madagascar.

Otro nombre: *P. odoratissimus* Jacq.

La especie cultivada en las Indias Orientales por su fruto y sus fibras textiles, alcanza hasta 20 m. de altura; en otras partes, menos. Las hojas tienen 1 m. a 1.50 m.; sus bordes y la nervadura principal

están cubiertas de aguijones rojos y encorvados. Las flores son blanquecinas y despiden olor agradable.

1224.—*Burilico* (Cauca); *Fruta del burro?* (1).

*Xylopia ligustrifolia* Dun.—Familia de las Anonáceas.

El género *Xylopia* (de *xylon*, madera; *oyksion*, amarga) consta de 30 a 40 especies, de los trópicos de América, África y Asia.

La especie parece propia del Valle del Cauca; Triana y Planchon la indican de los alrededores de Buga. Los frutos los emplean para alimentar los cerdos.

1225.—*Busaca* (Santander). Otro nombre vulg. de *Cassia occidentalis*. (Véase nº 137).

1226.—*Busú*; *Turuli*; *Tururí*; *Ubí*.

*Manicaria Martiana* Burret.—Familia de las Palmas.

El género *Manicaria* Gaert. (= *Pilophora* Jacq.) está representado en la flora colombiana por 3 especies (según Armando Dugand en "Caldasia", nº 1, p. 43):

1. *Man. atricha* Burret, que llaman *Uachi* en el Vaupés; *Ubimascí* en Amazonia, según el Prof. José Cuatrecasas, explorador de aquellas regiones.

2. *Man. Martiana* Burret, cuyos nombres vulgares quedan apuntados. Usan *Ubí* en el Vaupés; *Busú*, etc., en la Amazonia. (J. Cuatrecasas).

3. *Man. saccifera* Gaert., conocida comúnmente con el nombre de *Guágara*. Palma señalada por el Sr. Dugand, del Chocó (río Cupica y pantanos litorales del Bajo Atrato); señalada también en las bocas del río Sinú.

La *Manicaria* señalada por O. F. Cook en Buenaventura, debe probablemente, según el Sr. Dugand, referirse a la presente especie.

1227.—*Buxpú*; *M'buxpú*; (en el Vaupés, dialecto *Túcano*); *Pachuda zancona*, Vaupés (Cuatrecasas).

*Socratea exorrhiza* (Mart.) Wendl.—Familia de las Palmas.

Ciertos autores establecen la sistemática de este grupo como sigue:

Género *Iriartea* R. et P.— con 10 especies, de la América tropical.

1. Sub. gen.: *Euiriartea* Drude = *Iriartea* Wendl. = *Deckeria* Karst.

2. Sub. gen.: *Dictyocaryum* Drude = *Dictyocaryum* Wendl.

3. Sub. gen.: *Socratea* Drude = *Socratea* Karst.

4. Sub. gen.: *Iriartella* Drude = *Iriartella* Wendl. = *Trachyphyllum* Drude.

El Sr. Dugand, en "Caldasia" nº 1, pp. 34-35, establece los géneros siguientes:

*Socratea* Karst = *Iriartea* Mart. Drude—con cuatro especies colombianas.

*Iriartea* R. et P. = *Deckeria* Karst—con cinco especies colombianas.

(1) Nombre vulgar aplicado por algunos autores a esta especie; la denominación *Fruta del burro* se aplica comúnmente a *Xylopia longifolia* A. DC.

*Iriartella* Wendl.—con una especie colombiana.

*Dictyocaryum* Wendl.—con tres especies colombianas.

Lo que da un total para todo el grupo de 13 especies, pertenecientes a la flora colombiana.

## LETRA B (SUPLEMENTO)

1228.—*Babilla*.

*Caiman fuscus*.—Familia de los *Cocodrilidos*.

Los ribereños del Magdalena distinguen dos especies de caimanes en nuestro gran río: la *Babilla* y el *Caimán de aguja*. Este último es el *Crocodylus americanus*. Se distingue de la *Babilla* (*Caiman fuscus*) entre otros caracteres, por la cresta de grandes escamas que lleva en la cara externa de las patas traseras, característica de la cual carece el caimán.

Según refieren los habitantes del valle del Magdalena, la *babilla* es más agresiva que el cocodrilo, y los baquianos de aquellas regiones distinguen, según nos refirió un ingeniero, el caimán manso y el caimán bravo y el caimán manso; otros pretenden al contrario. Según estos últimos el caimán bravo es el cocodrilo y el manso, la *babilla*.

El *C. fuscus* se encuentra en el Magdalena y sus afluentes y hacia el norte, hasta Centro América. (Véase también nº 779).

1229.—*Badea*.—(Véase nº 787).

*Apunte adicional*: En las "Lecciones de Botánica" del Dr. Emilio Robledo, III Edición, p. 383, encontramos los datos siguientes: "En quechua se le dice *tin-tin*. Los granos contienen *barbadina* y son empleados como *tenífugos*".

1230.—*Balzo*.—(Véase nº 827).

*Nota*: La especie (*Heliocarpus popayanensis* HBK.) se encuentra en la cordillera de Bogotá, en ambas vertientes, entre 500 y 2.000 m. sobre el nivel del mar. Existe una forma tomentosa y otra apenas pubescente; las dos se encuentran mezcladas.

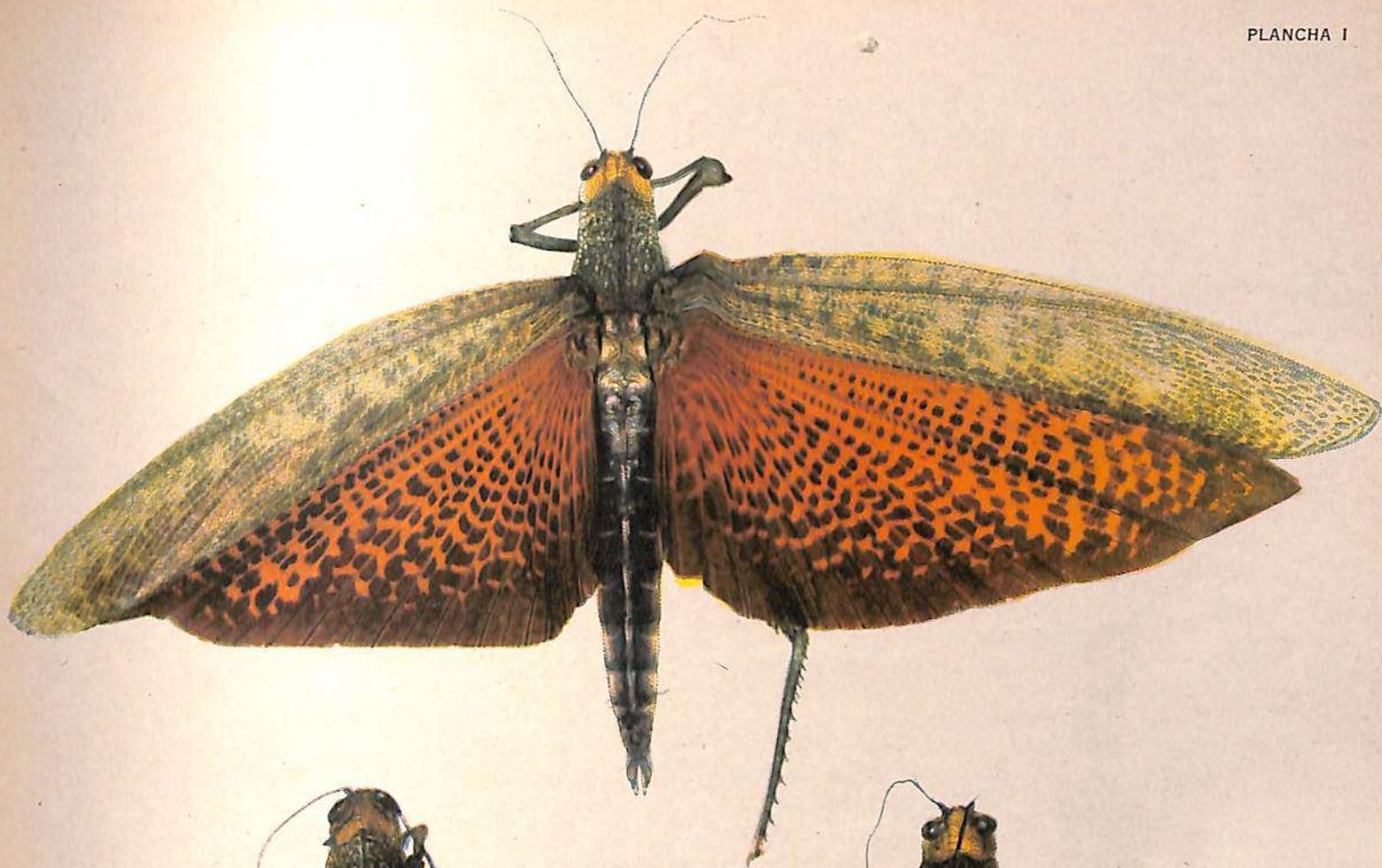
*H. popayanensis* es una planta esencialmente americana que se encuentra desde México hasta Chile, al paso que *H. americana* Lin., con la cual viene a veces confundida en los herbarios, es planta de América Central. Linneo la describió sobre un ejemplar cultivado en el jardín de Clifort. El tipo sola rama sin flor.

1231.—*Balzo*.—(Véase nº 825).

*Nota*: Respecto a esta planta dice el Dr. Emilio Robledo, l. c. p. 398: "Según investigaciones hechas en los Estados Unidos, la madera de balzo es un magnífico material aislador. Su coeficiente de conductibilidad es 0.9, es decir, es casi tan buen aislador como el corcho, cuyo coeficiente es 1.00."

1232.—*Bamburí*.

El Dr. Augusto Malaret, de Puerto Rico, dice en su obra sobre "Americanismos", p. 57: "que en ciertas regiones de Colombia dan el nombre de



*Tropidacris Latreillei* Perty ♀ (1294)

*Bamburí* a un gran sapo; según toda apariencia se trata de *Bafo marinus* que alcanza hasta 20 cms. de largo. La especie es bastante común en nuestras tierras calientes. Sale de noche por las calles de las poblaciones. Es un gran destructor de insectos. Para luchar contra la plaga de un lamelicornio de la familia de los *melolóntidos*, que ocasiona a veces grandes daños en los cultivos de la caña en Puerto Rico, aclimataron el sapo en la isla y al examinar el contenido estomacal de algunos animales, encontraron hasta 20 *coleópteros* que había cogido un sapo en una sola noche."

En el campo usan el cuero de este sapo, recién muerto, como remedio, dizque muy eficaz contra la erisipela, aplicándolo sobre el órgano enfermo.

Estudios hechos en París han demostrado que uno de los componentes del *curare* de los indios del Orinoco, es el veneno de este sapo.

El veneno de los Batracios es un líquido lácteo y viscoso de origen dérmico. La contracción de los músculos cutáneos, voluntaria o refleja, da origen a la salida del veneno. Tiene sobre los animales de laboratorio efectos estupefacientes y paralizantes que permiten compararlo con el de las serpientes. La actividad del veneno varía según ciertas circunstancias; es más activo en tiempo de la oviposición como también en las especies de tierra caliente. Como los batracios carecen de aparato inocular, su veneno desempeña sólo un papel defensivo. Con todo, la contracción brusca de los músculos alcanza a arrojar algunas gotas a cierta distancia. Por eso se dice popularmente que el *sapo tira leche*. Sobre la piel, el veneno carece de efectos, en los ojos puede producir inflamaciones de gravedad.

1233.—*Banano*.—(Véase nº 838).

*Opiniones sobre el origen del Banano.*

El Dr. D. Bois en su obra *Les Plantes Alimentaires* etc. Vol. I, p. 465, dice lo siguiente:

"¿Cuál es el país de origen del Banano?"

El Asia Meridional, de donde pasó a América, según de Candolle.

"De Humboldt en su obra sobre la *Nueva España*, 1ª ed., vol. 2, p. 360, cita algunos autores antiguos, según los cuales cultivaron el Banano en América antes del descubrimiento de dicho Continente; pero de Candolle, en *Origine des Plantes Cultivées*, considera como probable una introducción temprana por los españoles y los portugueses en Santo Domingo y en el Brasil, lo que supondría un error por parte de Garcilaso de la Vega en los *Comentarios Reales* (I, p. 282), donde el autor cita el *Banano* entre las plantas que servían de alimento a los Incas. Se sabe hoy que, al contrario de lo que pensaba de Candolle, hubo comunicaciones entre el antiguo y el nuevo mundo antes de los viajes de Colón.

"Los Bananos *seminíferos*, cuyos frutos contienen semillas, los cuales por esta razón pueden considerarse como tipos originales de los *Bananos* cultivados (de frutas sin semillas), no se conocen has-

ta la fecha, sino de Ceilán, de las Indias Orientales, de Malasia, Cochinchina y Filipinas.

"Además, si el *Banano* lleva varios nombres de origen sánscrito (lo que indica su cultivo en Asia desde tiempos remotos), no lleva ninguno de las antiguas lenguas del Perú y de México."

El mismo autor agrega en una nota (l. c. p. 10), lo siguiente:

"Se sabe hoy que (al contrario de la opinión emitida por de Candolle) existían, entre el antiguo y el nuevo mundo, varios puntos de contacto, especialmente entre las civilizaciones americanas y melano-polinésicas mucho antes de los viajes de Colón. Las hipótesis de la etnografía sobre las cuales basaban sus afirmaciones los autores (Graebner, Nordenskjöld, Schmidt) fueron corroboradas por la lingüística."

Según el mismo autor, el Dr. Paul Rivet, en una comunicación hecha a la "Académie des Inscriptions et Belles Lettres", demuestra que existen dos grupos lingüísticos: el uno, centroamericano, que tiene relación con las lenguas melano-polinésicas (el grupo *Hoka*). Las lenguas de este grupo las hablaron las tribus establecidas en la costa del Pacífico, desde el sur del Estado de Oregón hasta el istmo de Tehuantepec.

El segundo grupo, sudamericano, tiene relación con las lenguas australianas (el grupo *T'son*), lenguas que se hablaban entre los indios de la Patagonia y Tierra de Fuego.

Es posible que estas tribus, originarias de las tierras del Pacífico, hayan podido, al establecerse en las costas americanas, introducir el *Banano* en remotísimos tiempos.

En cuanto al uso médico, he aquí lo que encontramos en "Nuestras Plantas Medicinales", p. 67, del Dr. Mauro Hernández Mesa:

"La savia del plátano es un excelente remedio para las hemorragias externas; se emplea para curar toda clase de llagas. En la tuberculosis, a la dosis de 60 gramos por día, da muy buenos resultados.

"El plátano dominico (*Musa regia*), es empleado antes de su madurez para la fabricación de fécula, la que es muy apetecida en la crianza de los niños y en la convalecencia de los enfermos.

"Nosotros hemos empleado con magníficos resultados la siguiente preparación para el tratamiento de la tuberculosis y de la diarrea de los niños:

"En un litro y medio de agua se hacen cocer tres plátanos guineos o coliceros con su corteza, después de hacer algunas incisiones en ésta. Este cocimiento se administra en cuatro tomas al día. Es muy eficaz en la curación del raquitismo de los niños. Debe considerarse como el verdadero tetero de los niños, porque sus buenos resultados hasta ahora no han sido igualados, ni superados, mucho menos por ningún producto extranjero tan pomposamente importados, cuyos resultados, en la generalidad de los casos, son nulos y su precio prohibitivo para la mayoría de los necesitados".

1234.—*Bano*.

Otro nombre del *Nerium oleander* Lin.—(Véase n° 91).

1235.—*Baranao*; *Baranó*—(Costa atlántica);—*Mulato*.

*Acacia (Senegalia) glomerosa* (Benth.) Br. et R.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Mimóseas*).

Planta descrita por Bentham en "Lond. Journ. Bot.", 1842, sobre un ejemplar procedente de Río de Janeiro con el nombre de *Acacia glomerosa*.

En 1928 Britton y Rose incluyeron nuestra planta en el género *Senegalia*, creado por Raf. Sylva T. en 1838.

*Ac. glomerosa* se encuentra desde la América Central hasta el Brasil.

En su trabajo "Mimoseæ and Cæsalpiniaceæ", publicado en 1936, en los "Anals of the New York Academy of Sciences", Vol. XXXV, pp. 101-208, art. 3, Britton y Killip mencionan 16 especies colombianas pertenecientes al género *Senegalia*, de las cuales describen 11, como nuevas, que son:

*S. guacamayo* de Santa Marta (Magdalena); *S. lobana* de San Martín de Loba (Bolívar); *S. cundinamarcae* de Girardot (Cundinamarca); *S. popayana* de Popayán (Cauca); *S. cordobana* de Córdoba (Valle); *S. huilana* entre río Cabrera y Villavieja (Huila); *S. affinis* de Santa Marta (Magdalena); *S. Eliasiana* de Baranao (Atlántico), dedicada a su descubridor el Rdo. Hermano Elías, profesor que fue en el Colegio Biffi de Barranquilla; *S. Lehmanni* del Cauca; *S. tomentella*, de las florestas del Putumayo; *S. turbacensis* de Turbaco (Bolívar).

1235-bis.—*Baranao* (Costa Atlántica).

*Dugandia rostrata* (H. et B.) Britton et Killip.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Mimóseas*).

Género nuevo dedicado al Dr. Armando Dugand, actual Director del Instituto Nacional de Ciencias Naturales.

En 1806 Humboldt y Bonpland describieron la planta con el nombre de *Acacia rostrata*. J. L. M. Poirlet la describe de nuevo en 1810, con el nombre de *Mimosa rostrata*. En el "Synopsis" de Kunth (1824), aparece con el nombre de *Mimosa ignara* HBK.; por fin, en 1844, Bentham la publica en el "Lond. Journ. of Bot." con el nombre de *Lysiloma rostrata*.

En su publicación "Mimosaceæ and Cæsalpiniaceæ of Colombia" los autores N. L. Britton y E. P. Killip, establecen el nuevo género *Dugandia*. La especie pertenece a la flora de Colombia septentrional. La señalan de la finca "El Paraíso", Departamento del Atlántico; de San Martín de Loba (Bolívar) y Tenerife, sobre el río Magdalena, donde la descubrieron Humboldt y Bonpland al principio del siglo pasado.

1236.—*Baranó*; *Cascalote*; *Dividivi*; *Dividivi colombiano*; *Dividivi costeño*; *Libidivi*.

*Libidivia coriaria* (Jacq.) Schl.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Cæsalpiniáceas*).

Otros nombres: *Poinciana coriaria* Jacq.; *Cæsalpinia coriaria* Willd.

La especie se encuentra en la Costa Atlántica, desde Venezuela y Colombia hasta México y varias Antillas.

Es un árbol de 3 hasta 10 mts. Las flores son amarillentas y con los estambres libres; están dispuestas en racimos paniculares. Las legumbres son enrolladas en S.; son quebradizas, relucientes y de un color castaño negruzco; contienen de 30 a 50% de tanino.

La madera tiene albura muy blanca y gruesa; los insectos la atacan fácilmente al paso que el corazón, de color negro, es durísimo, muy compacto e incorruptible y hasta difícil de labrar con los instrumentos de mano. Antiguamente, según el Prof. H. Pittier, sustituía el acero en las ruedas de maquinaria.

Los frutos constituyen un artículo de exportación de bastante importancia. Su riqueza en materias tanantes tienen gran demanda en las curtiderías.

En medicina casera los frutos se emplean como astringente y para preparar un unguento que se aplica para curar las hemorroides.

1237.—*Barbadine*.

Otro nombre de *Passiflora quadrangularis*. (Véase n° 788).

1238.—*Barbasco*; *Dorancel*.

Otros nombres de *Bajagua* (*Cassia alata* Lin.). (Véase n° 804).

1239.—*Barbasco*; *Urticante*.

Otro nombre de *Jacquinia ruscifolia*. (Véase n° 876).

1240.—*Barbas de Palo*; *Salvagina*.

Datos suplementarios al n° 854:

El Dr. Mauro Hernández M. en su obra "Nuestras Plantas Medicinales", p. 81, aplica estos nombres vulgares a varias especies de *Tillandsias* (v. gr.: *T. usneoides* Lin.; *T. crinita* Willd.; *T. trichoides* HBK.; *T. longissima* Ach.; *T. laevis* Echw., a las cuales atribuye las mismas propiedades medicinales, dice:

"Nosotros hemos visto emplear estas especies como hemostáticas con magníficos resultados.

"La tintura mezclada con lanolina se emplea para curar las hemorroides.

"Preparación de la tintura: 10 gramos de esta planta se ponen en maceración en 100 gramos de alcohol de 40° durante ocho días.

"Pomada hemorroidal:

Tintura de barbas de palo..... 10 gr.  
Lanolina ..... 60 gr."

1241.—*Barbasquillo*.

El mismo autor aplica los diversos nombres vulgares: *Barbasquillo*; *Cedrito*; *Chirriador*; *Madura*

*plátano* (Véase n° 888) a *Phyllanthus salviaefolius* y *Ph. licioides* HBK., cuya infusión (5 grms. para 1 litro de agua) se emplea en algunas regiones como uno de los más activos diuréticos (l. c. p. 189).

1242.—*Barcino*.

*Calophyllum lucidum* Benth.—Familia de las *Gutíferas*.

El género *Calophyllum* (del griego *Kalos*, bello; *phyllon*, hoja) consta de unas 35 especies, propias a las regiones tropicales del globo.

*Cal. lucidum* Benth. (*Cal. revolutum* Lin.) está indicado de Venezuela y de las Guayanas (Véase "Mémoire sur la Famille des Guttifères", Triana et Planchon, p. 226); según el Dr. J. M. Duque J., habita también nuestras tierras frías, con su coteráneo *C. pachyphyllum* Nob.

Del primero, dice el autor: "Tiene formas verdaderamente gigantescas y hermosas... El tronco recto y con tanto diámetro que derribado viene a ser más alto que un hombre de buena estatura; madera colorada, dura, de buen peso, estrías aparentes y se usa en construcciones exigentes en cuanto a duración". ("Manual de Bosques y Maderas Tropicales", p. 167).

1243.—*Barelita* (Utica).

*Trixis radialis* (L.) Kuntze.—Familia de las *Compuestas*.

El género consta de unas 30 especies, propias de América Central, las Antillas y América Meridional.

1244.—*Barragana* (La Mesa).

*Teleianthera* sp.—Familia de las *Amarantáceas*.

Unos escriben *Telanthera*, de telos, fin, y antheros, florido.

*Teleianthera-teleios*, perfecto. (Véase n° 27).

1245.—*Barranquero*.

Otro nombre de *Momotus æquatorialis* Gould. (Véase n° 910-bis).

1246.—*Barredera*. (Véase n° 231).

En Villavicencio llaman a esta planta *Cenizo playero*.

1247.—*Barrigón*. (Véase n° 821).

1248.—*Barrigona*; *Barriguda*; *Cachuda*; *Pachiuba barriguda*. *Iriarteia ventricosa* Mart.—Familia de las *Palmas*.

El género *Iriarteia*, comprendido en toda su extensión, cuenta en la flora colombiana con unas 15 especies.

El género establecido por Ruiz y Pavon se dividía en 4 subgéneros: 1° *Euiriarteia* Drude; 2° *Dictyocaryum* Drude; 3° *Socratea* Drude, y 4° *Iriartella* Drude.

El señor Armando Dugand en "Caldasia", N° 1, pp. 34 y 35, establece la división que a continuación copiamos:

Primer género: *Socratea* Karst. con las especies siguientes:

*S. durissima* (Oerst.) Wendl., del Chocó.

*S. elegans* Karst., de los Llanos Orientales.

*S. exorrhiza* (Mart.) Wendl., del Vaupés.

*S. macrochlamys* Burret, de Santander del Norte.

Segundo género: *Iriarteia* R. et P. (*Deckeria* Karst.).

*I. corneto* (Karst.) Wendl., de los Llanos Orientales.

*I. megalocarpa* Burret, de Antioquia.

*I. ventricosa* Mart., de los Llanos Orientales (Vichada, Amazonia).

*I. sp.*, de los Llanos Orientales.

*I. sp.*, del Chocó.

Tercer género: *Iriartella* Wendl.

*I. setigera* (Mart.) Wendl., Vaupés; Amazonia.

Cuarto género: *Dictyocaryum* Wendl.

*D. globiferum* Dugand, Caquetá.

*D. platysepalum* Burret, Antioquia.

*D. schultzei* Burret, Sierra Nevada.

1249.—*Barriguda*. (Véase n° anterior).

1250.—*Barriguda*; *Cachuda*; *Corneto*; *Pachuda*; *Trompeto*.

*Iriarteia corneto* (Karst.) Wendl. (*Deckeria* Karst.).

La palma suministra una madera dura que tiene su empleo en las diversas construcciones de la región. Crece de ordinario en terrenos algo húmedos. 1251.—*Batatilla*.—*Convolvulus bogotensis* Willd. Véase n° 927), e *Ipomæa umbellatum* Lin. (Véase n° 933).

Datos suplementarios: *Uso médico*: El cocimiento de 30 gramos de tallos, machacados en 300 gramos de agua endulzada convenientemente, se administra a la dosis de cinco tacitas al día como laxante. Se dice que es eficaz contra la hidropesía. (Dr. M. Hernández M.—"Nuestras Plantas Medicinales", p. 207).

1252.—*Batatilla*.

*Pharbitis hispida* Choisy. Otros nombres: *Ipomæa purpurea* Link.; *Convolvulus purpureus* Lin.

*Pharbitis* (del griego, *pharbe*, tintura; alusión al color variado de las flores).

*Ph. hispida* es de origen americano, pero se cultiva en Europa como planta de ornato. La especie es notable por la variación en el color de la flor, que puede ser blanca, color de carne, rosada (var. *crubescens*), roja (var. *kermesina*), morada uniforme o con partes azules, blancas, rojas, etc. La variedad *limbata* tiene flores purpúreas con el borde superior blanco. Existen variedades con hojas diversamente pintadas.

1253.—*Batatilla*.

*Calystegia sepium* (L.) Br.

*Calystegia*: del griego: *calix*, cáliz; *stegô*, cubro; alusión a las brácteas que acompañan cada flor y envuelven al cáliz.

*Calystegia (Convolvulus) sepium* es planta originaria de Europa.

1254.—*Bejuco blanco* (Barrancabermeja).

*Tanaecium exitiosum* Dugand—Familia de las *Bignoniáceas*.

El género *Tanaecium* (otros escriben *Tanoecium*) consta de 2 a 4 especies, propias de la América meridional.

Vista la importancia de esta nueva especie, cuya descripción publica el Sr. Armando Dugand en la Revista "Caldasia", del Instituto Nacional de Ciencias Naturales, N° 5, pp. 31 y siguientes, nos permitimos reproducir en este artículo todas las observaciones que publica el autor, a continuación del estudio científico de la planta.

"*Typus*: Rafael Mora s/n. Departamento de Santander del Sur, Municipio de Barrancabermeja, 50 m. alt. Abril 5, 1942. Nom. vulg. *Bejuco blanco* (Herbario Nacional Colombiano).

"El Dr. Rafael Mora, colector de esta muy interesante nueva especie, anota lo siguiente: "Arbusto que alcanza una altura de 2 m.; ocasionalmente crece más arrollándose como bejuco a las otras plantas; las flores son de color blanco y de aspecto tubular alargado; la planta es abundante en las regiones secas de Barrancabermeja, y hay potreros que están completamente invadidos por ella".

"*Toxicidad de la planta*: Según datos que me han sido gentilmente suministrados (habla el Sr. Dugand) por el Dr. Manuel Gómez Rueda, Director del Departamento Nacional de Ganadería, Ministerio de la Economía Nacional, existen indicios muy vehementes de que esta planta es altamente tóxica para el ganado vacuno. Los ganaderos de la región de Barrancabermeja se estaban quejando hacía tiempo de un alto porcentaje de mortalidad en sus ganados, por lo cual el Ministerio de la Economía Nacional ordenó recientemente el traslado de una comisión de veterinarios para que practicaran una investigación. Dichos ganaderos sospechaban ya que se trataba de una planta tóxica, puesto que la enfermedad se presentaba con más frecuencia en ciertos y determinados potreros; no había fiebre, ni contagio, y muchas veces se presentaba la mejoría con sólo administrar un purgante y dejar en completa quietud al animal enfermo.

"Se llevaron a cabo los principales experimentos en una finca en donde los casos de mortalidad eran más frecuentes y, como era necesario estudiar la sintomatología y practicar el mayor número posible de necropsias, se dispuso que un lote de novillos fuera introducido en uno de los potreros reconocidos como peligrosos por la frecuente mortalidad que en él se presentaba. Al cabo de cinco días de permanencia en dicho potrero, los animales enfermaron....

"Según opinión de los veterinarios, las lesiones observadas correspondían a una intoxicación y, como las circunstancias hacían presumir que una planta fuera la causante, se procedió a recoger muestras de todas las especies que se encontraron en dicho potrero. Igual número de terneros en perfecto estado de salud fueron escogidos para que diariamente recibieran el producto de la molienda de cada una de estas plantas, permaneciendo todo el tiempo que

duraba la experimentación, en un potrero pequeño cuyo pasto era completamente inocuo.

"Al día siguiente de haber administrado a todos los terneros el primer brebaje, murió uno de ellos, correspondiendo las lesiones de autopsia a las que se habían encontrado en todos los casos de muerte anteriormente observados. Este ternero había ingerido una planta denominada *Bejuco blanco*, en la región.

"Para comprobar, se dio el mismo brebaje a otro ternero, y éste murió al día siguiente. Tres ensayos más fueron hechos y en todos los casos se presentó la muerte, precedida exactamente por la misma sintomatología.

"En otras fincas del municipio de Barrancabermeja en las cuales se encontró en abundancia el *Bejuco blanco*, se hicieron otros experimentos que dieron exactamente el mismo resultado, observándose que la muerte ocurría más pronto cuando los animales se ejercitaban, aun cuando sólo caminaran unas pocas cuadras.

"La planta vegeta solamente en las partes secas de la región; no se ha encontrado en los terrenos bajos, inundables por el río Magdalena. Esto explica por qué la mortalidad es mucho más alta durante el invierno, puesto que la inundación de las tierras bajas obliga a los ganaderos a llevar sus animales a las partes altas, en donde la planta abunda.

"En Barrancabermeja no se ha observado ningún caso en equinos, aunque un buen número de caballos se ha introducido experimentalmente en los potreros infestados por el *Bejuco blanco*, pero, por un ensayo hecho en la Escuela de Veterinaria, se ha observado que la especie equina es también afectada por este tóxico cuando se le obliga a ingerir la planta molida. Es probable, por lo tanto, que los caballos rechacen esta planta en el pastoreo.

"El potrero que había servido para las experimentaciones anotadas anteriormente, se limpió cuidadosamente de todas las plantas de *Bejuco blanco*, dejando las demás. Luégo se introdujeron animales vacunos y todos estaban en buena salud después de varias semanas de permanencia.

"Según investigaciones hechas en el Laboratorio de la Tropical Oil Co., en Barrancabermeja, el *Bejuco blanco* también es tóxico para la especie canícula.

"El Dr. A. M. Barriga Villalba, analizando plantas secas, no encontró ni alcaloides, ni glucósidos, por lo cual parece que el principio tóxico se pierde por la sequedad".

Agrega el Sr. Dugand: "El distinguido veterinario Dr. Rafael Mora fue quien realizó los experimentos cuyos pormenores se anotan sumariamente en este artículo. Los datos son extraídos de una información oficial dada, como ya he advertido, por el Dr. Manuel Gómez Rueda, Director del Departamento Nacional de Ganadería".

Luégo agrega, como dato botánico: "Anoto que otro bejuco bignoniáceo del mismo género, el *Tanaecium crucigerum* Seem., originario de las Antillas,

se considera en aquellas islas como planta venenosa, propiedad ésta que parece estar así circunscrita solamente al género *Tanaecium*, entre los muchos que componen esta gran familia vegetal".

Finalmente, el autor señala como escaso en la Costa Caribe, a *Tanaecium Jaroba* Sw. 1255.—*Bejuco de copas*. (Véase n° 986).

El Dr. M. Hernández M. señala otras especies fuera del *Echites bogotensis*, a las cuales aplican el mismo nombre vulgar; el autor indica las especies siguientes: *Echites Prieurei* A. DC.; *Ech. dichotoma* HBK.; *Ech. biflora* Jacq.; *Ech. terminifolia*, y agrega: "El jugo de estas especies es muy venenoso".

El Dr. Robert E. Woodson Jr., del "Missouri Botanical Garden", publicó un trabajo voluminoso, "Studies in the Apocineae". En la sección "The American Genera of Echitoideae" encontramos lo que sigue, relativo a las especies arriba apuntadas: 1° *Echites Prieurei* A. DC. es el *Ech. subspicata* Vahl, 1798.

El autor coloca la especie en el género *Mandevilla* Lindl. con el nombre de *M. subspicata* (Vahl.) Mgf., es decir, más bien admite la clasificación del Dr. Fr. Markgraf, de Berlín.

En cuanto a la dispersión de la especie, el Dr. Woodson señala las tres Guayanas y Venezuela; por lo tanto se trata de una especie todavía no señalada en la flora colombiana.

2° *Ech. dichotoma* HBK. El Dr. Woodson la considera como idéntica a *Echites trifida* Jacq., siendo idénticas las descripciones que hacen los autores de estas dos plantas; hoy aparece nuestra planta en la nomenclatura botánica con el nombre de *Mesechites trifida* (Jacq.) Muell.-Arg.

*Mesechites trifida* Jacq. Se encuentra en todo el continente al sur de México, hasta el Brasil inclusive y en la isla de Trinidad.

3° *Echites biflora* Jacq. Esta especie aparece en la nomenclatura actual con el nombre de *Rhabdadenia biflora* (Jacq.) Muell.-Arg.

La especie se encuentra al sur de los Estados Unidos, México, parte de América Central, Panamá, Cuba, Haití, Jamaica, Colombia (Costa Atlántica), las tres Guayanas y Brasil.

4° *Ech. terminifolia*. Evidentemente se trata aquí de un error tipográfico, pues el verdadero nombre es *Ech. tenuifolia* Mik.

La planta pertenece a la flora brasilera. Se conoce hoy en la nomenclatura con el nombre de *Mandevilla tenuifolia* (Mikan) Woodson comb. nov.

5° *Echites bogotensis* HBK; hoy *Mandevilla bogotensis* (HBK.) Woodson. Otros nombres: *Amblyanthera bogotensis* (HBK.) Muell.-Arg.; *Anartia bogotensis* (HBK.) Miers. (Véase también n° 986).

1256.—*Bejuco de chapolas*.

*Pithecoctenium echinatum* Mart.—Familia de las Bignoniáceas.

El género *Pithecoctenium* (del gr. *Pithekos*, nico; *ktenion*, peine pequeño; otros escriben *Pithecos*, moreno) consta de unas 20 especies, americanas to-

das, y repartidas entre los territorios comprendidos entre México y el Brasil.

*P. echinatum* es un bejuco de tierra caliente, cuyas semillas aladas ofrecen un aspecto semejante a una mariposa, que denominan *Chapola* en ciertas regiones del país.

1257.—*Bejuco de garza*.

*Entadopsis (Entada) polystachia* (L.) Brit.; Britton and Rose.—Familia de las Leguminosas (Sección de las Mimóseas).

Otros nombres: *Mimosa polystachia* Lin.; *Entada polystachia* DC.

El género *Entada* consta de una docena de especies, propias de los trópicos del globo.

*Ent. polystachia*. La presencia de la presente especie se señaló en Colombia septentrional, en Venezuela, las Guayanas, Trinidad, varias Antillas, Panamá y Ecuador.

Es un bejuco trepador inerte, de flores blancas en espigas paniculadas; la legumbre es coriácea, tiene 30 ctms. de largo por 10 de ancho. Se diferencia de la legumbre de *Ent. scandens* Benth., cuyas legumbres son leñosas, con una longitud de 2 m. y más por 7 ctms. de ancho.

1258.—*Bejuco tripa de perro*.

*Philodendron micans* C. Koch—Familia de las Aráceas.

El género *Philodendron* (del gr. *philos*, amigo; *dendron*, árbol; alusión a los tallos sarmentosos que se adhieren a los árboles) consta de más de 100 especies (otros autores especifican 200) de la América tropical y subtropical.

*Ph. micans* se caracteriza por sus tallos delgados y largos, que echan raíces adventicias junto al punto de inserción de las hojas, las cuales tienen color verde brillante con las principales nervaduras de un color más pálido. En Europa la cultivan como planta de ornato.

1259.—*Bejuquillo*.

*Convolvulus glaber* Aubl.—Familia de las Convolvuláceas.

Enredadera de hojas digitadas; flores en pedúnculos axilares multifloros.

1260.—*Bergamota común*.

*Citrus aurantium* Lin., sub-especie *Aurantifolia* var. *Bergamia*.

Otros nombres: *C. bergamia* Ris. et Poit.; *C. bergamota* Raf.

La var. *Bergamia* se distingue por el fruto piriforme o esférico con el estilo de la flor persistente; la pulpa es ácida y despidе un perfume suave, muy especial. Se cultiva sobre todo en la Italia meridional para la extracción de la *Esencia de Bergamote*, que entra en la composición del Agua de Colonia.

*Citrus*, de *kitron*, nombre griego del fruto, derivado de *chrysos*, oro; alusión al color de los frutos.

El género *Citrus*, de la familia de las Rutáceas, consta de unas 30 especies, originarias del Asia oriental y de Australia; hoy se cultivan varias especies en todas las partes cálidas del globo.

1261.—*Berraco de tierra*.—Otro nombre de *Rhopala obovata* HBK. (Véase N° 602).

1262.—*Bicho; Bombito; Escovito.*

*Peirania biflora* (L.) Pittier—Familia de las Leguminosas. (Sección de las *Caesalpíneas*).

Otros nombres: *Cassia biflora* Lin.; *Cassia palida* Vahl.

*P. biflora* es un arbusto poco elevado. La legumbre tiene de 7½ a 15 ctms. de largo por de 4 a 7 mm. de ancho. Parece ser común en las tierras templadas. Se encuentra en la parte septentrional de Colombia, en Venezuela, varias Antillas y Costa Rica.

1263.—*Bicho largo*.—Otro nombre de *Aitera*. (Véase N° 137).

1264.—*Birrí* (Medellín); *Colgadora* (Cauca); *Pacó* (Urao); *Flecha* (Antioquia); *Víbora de tierra fría* (Antioquia); *Podridora* (Medellín). *Bothrops Schlegeli* Berthold.—Familia de los *Crotálicos*.

Nomenclatura complementaria del N° 1081.

1265.—*Bombito*.—(Véase N° 1262).

1266.—*Borer; Pasador de la caña.*

*Diatraea Saccharalis* Fb.—Familia de los *Noctúidos*. (Sección de los *Crámbidos*).

La especie es muy variable, la coloración general se asemeja más o menos a las hojas muertas de las plantas en las cuales vive: la *Caña de azúcar* y el *mijo* (*Panicum milliaceum* Lin.).

La hembra deposita, por lo regular, sus huevos en pequeños paquetes en la axila de las hojas. Sin embargo, se pueden encontrar huevos adheridos en una o en ambas caras de las hojas.

La larva al nacer se alimenta de las hojas; luego penetra en la caña, que perfora de abajo hacia arriba. Las galerías van ensanchándose a medida que crece la larva.

El insecto, en su estado larval, sufre los ataques de un díptero taquinido, el *Metagonystilum minense* Townsend.

La larva tiene color claro en el cuerpo; la cabeza es más oscura. Sobre el cuerpo se notan punticos de este mismo color.

En las galerías practicadas por la larva se desarrolla un hongo de color algo rojizo que los autores americanos llaman *Red Pot*, que va extendiéndose poco a poco y comunica a la caña atacada un aspecto desagradable.

Fuera de la mosca arriba mencionada, el gusano de *Diatraea saccharalis* sufre los ataques de varias especies de la familia de los *himenópteros*, tales como *Proctotrápidos*, *Calcídidos*, *Bracónidos* e *Ichneumoníidos*.

El Sr. H. Box publicó un estudio sobre los parásitos conocidos de las especies americanas de *Diatraea*; enumera 34 especies en la "Revista Indus-

trial y Agrícola de Tucumán", Vol. XVIII. 5-6, pp. 53, etc., 1927 (1).

1267.—*Borlas*.—Otro nombre de *Celosia cristata*. (Véase N° 5).

1268.—*Botón de Oro; Inmortal.*  
*Helipterum Manglessi*—Familia de las *Compuestas*.

El género *Helipterum* (del gr. *helios*, sol; *pteron*, ala; alusión al vilano plumoso que adorna las semillas) comprende unas 50 especies, del Africa austral y de Australia.

Varias especies se introdujeron en los cultivos como plantas ornamentales, tales como la especie mencionada; *Helipterum eximium* Lin. y *H. speciosissimum* DC.; ambas del Cabo de Buena Esperanza.

1269.—*Brucha macho* (Turbaco).

*Cassia elliptica* HBK.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Caesalpiniáceas*).

1270.—*Búcare; Chochos; Peonía; Pito.*

*Erythrina corallodendron* Lin.—Familia de las *Leguminosas*. (Sección de las *Papilionáceas*).

Arbusto de tierra caliente, de 2-6 m. El estandarte de la flor, 6 veces más largo que la quilla, y las alas son de color escarlata. Las semillas del mismo color que el estandarte llevan una pequeña mancha negra.

1271.—*Buche; Buche-blanco* (Costa Atlántica).

*Pithecolobium spinulosum* Pittier—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Mimóseas*).

Otros nombres genéricos: *Pithecolobium*; *Pithecolobium*; este último es más conforme a la etimología griega: *Pithekos*, mono; *lobós*, lóbulo. Especie endémica en los Departamentos del norte de la República. (Véase también el N° 764).

1272.—*Buche; Chiminango; Espino; Gallinero; Payandé; Tiraco.*

*Pithecolobium lanceolatum* (H. et B.) Benth.

Otros nombres: *Mimosa ligustrina* Jacq.; *Inga lanceolata* H. et B. *Pithecolobium ligustrinum* Klotzsch.

Ciertos autores, entre ellos el Prof. Dr. H. Pittier, no admiten la reunión de *Pith. lanceolatum* con *Pith. ligustrinum*.

En este caso la sistemática se establece como sigue:

*Pith. lanceolatum* (Humb. et Bonpl.) Willd.

*Pith. ligustrinum* (Jacq.) Klotzsch.

Ambas especies tienen, poco más o menos, la misma extensión, desde México hasta Venezuela.

Diferencias: *Pith. lanceolatum* es un vegetal de dimensiones reducidas; sus ramas son siempre más o menos virgadas; las hojas son más pequeñas, ra-

(1) En la publicación del Ministerio de la Economía Nacional, "Agricultura y Ganadería", Nos. 30 y 31, 1941, se publica en las pp. 1065-1070, una serie de fotografías relacionadas con la biología de nuestra mariposa, entre ellas, dos relativas a diminutas avispillas que parasitan los huevos de *Diatraea* (*Trichogramma minuta* R. y *Prophanurus electo*).

las y coriáceas; las espigas florales son más largas y las flores muy esbeltas; es, por decirlo así, planta de los suelos áridos de los espinares.

*Pith. ligustrinum*: Es un verdadero árbol, usado, a veces, como sombra en los cacaotales; crece en las tierras fuertes y ricas.

(Véase: "Contribución a la Dendrología de Venezuela", I. "Arboles y arbustos del orden de las Leguminosas. Mimosáceas", p. 63. H. Pittier). (Véase también este Vocabulario n° 764).

1273.—*Buche colorado.*

*Pithecolobium dulce* (Roxb.) Benth.

Especie conocida desde México hasta Venezuela; se encuentra también en las Antillas mayores. Se aclimató en ciertas regiones de Asia y Africa, y dice el Prof. Pittier (l. c. p. 67), se cree que se describió por primera vez sobre ejemplares procedentes de la costa de Coromandel.

Sus dimensiones varían según las circunstancias. En las vegas de los ríos se encuentran ejemplares de las dimensiones de arbustos, al paso que en los espinares secos se eleva hasta 15 m. de altura.

1274.—*Buche colorado; Tiraco.*

*Pithecolobium forfex* (Kunth) Benth.

Otro nombre: *Inga forfex* Kunth.

*Pith. forfex*: Es planta endémica de la región costanera del Atlántico. La señalaron de Cartagena, que es la *Type locality* de los autores del Norte; de Santa Marta (H. H. Smith); de Barranquilla (Hno. Elías y A. Dugand); de Turbaco (Killip and Smith).

1275.—*Buchiamarilla; Chillón* (Fusagasugá).

*Chlorospingus* sp.—Familia de los *Tanágidos*.

Se trata sin duda de *Chlorospingus flavipectus* Lafr., especie de la cual tenemos ejemplares procedentes de la región donde usan el nombre vulgar apuntado; hasta el mismo nombre específico nos confirma en nuestra opinión (*flavipectus*, *pecho amarillo*).

Otros nombres: *Arremon flavopectus* Lafr.; *Chlorospingus flavipectus*. Sclat. et Salv.

La especie se encuentra en las regiones templadas de la Cordillera Oriental.

1276.—*Buchiamarillo; Chirlovirlo* (Bogotá); *Jaqueco* (La Uvita).

*Sturnella magna meridionalis* Scl.—Familia de los *Ictéridos*.

La forma *Sturnella magna* se encuentra en todo el continente, desde Canadá hasta la parte septentrional de la América del Sur. En este grupo, los autores establecieron hasta 14 sub-especies, de las cuales dos pertenecen a la fauna colombiana:

a) *St. magna meridionalis* Scl., la *Southern Meadowlark* de los americanos del Norte.

Otros nombres: *Sturnella Ludoviciana* Scl.; *St. Ludoviciana meridionalis* Scl.; *St. magna subsp. meridionalis* Scl.

*St. m. meridionalis* habita la tierra templada y parte inferior de la zona fría de la Cordillera Orien-

tal de Colombia y la de Mérida, en Venezuela. No es rara en las altiplanicies superandinas (2500 a 2800 m. sobre el nivel del mar).

b) *St. magna paraliis* Bangs.

Otros nombres: *St. Ludoviciana* Salv. et Godm.; *St. Ludoviciana meridionalis* Scl.; *St. meridionalis* Bangs.; *Cirulus pratensis* Bredow. La subespecie es propia a la región septentrional de Colombia. Se distingue de la forma anterior por su pico más corto y la porción blanca de la cola más extendida.

1277.—*Bucheblanca.*

*Helianthea torquata* (Boiss.)—Familia de los *Troquílidos*.

Otros nombres: *Ornismya torquata* (Boiss.); *Bourcieria torquata* (Gould.); *Helianthea torquata* Oberh.

La avecilla se encuentra en Colombia, Ecuador y Venezuela.

Del presente género los autores señalan una docena de especies pertenecientes a la fauna colombiana: *Helianthea helianthea* Less., especie propia a Colombia: Andes orientales.

*H. Bonapartei* Boiss., especie propia a Colombia; Andes orientales.

*H. phalerata* Bangs., especie propia a Colombia; Santa Marta.

*H. lutetiae* Delatt. et Bourc., Colombia suroccidental y Ecuador.

*H. traviesi* Muls. et Verr., especie propia a Colombia.

*H. torquata* Boiss.

*H. caeligena colombiana* Elliot. Colombia y Ecuador orientales.

*H. caeligena ferruginea* Chapm., Cordillera Occidental.

*H. Prunelli* Bourc. et Muls., especie propia a Colombia; Cordillera Oriental.

*H. assimilis* Elliot., especie propia a Colombia.

*H. Wilsoni* Delatt. et Bourc., Colombia suroccidental y Ecuador septentrional.

*H. purpurea* Gould.

1278.—*Buchiblanca; Cazadora; Fina; Labrancera; Sabanera.*

*Liophis reginae albiventris* Jan. Del grupo de las serpientes *aglifas*. Se encuentra desde México hasta el Ecuador. El Dr. Alcides Prado, del serpentario de Butantan, publicó una nueva descripción sobre un material enviado de Bogotá y de Medellín por los RR. HH. Nicéforo María y Daniel.

1279.—*Buchinegra.*

*Anthracothorax violicauda violicauda* Bodd. Familia de los *Troquílidos*.

Otros nombres: *Trochilus violicauda* Boddaert; *Troch. nigricollis* Vieill.; *Lampornis violicauda* Salv.; *Lampornis nigricollis* Berl. et Hart.; *Anthracothorax nigricollis nigricollis* Hellm.; *Anthracothorax violicauda* Chubb.; *Lampornis mango* Cass.

La forma *Anthracoth. (Trochilus mango)* Lin. se encuentra en algunas Antillas, especialmente en Jamaica.

*Anth. violicauda violicauda* habita desde Panamá hasta Bolivia y Paraguay; hacia el este se encuentra en las Guayanas, el Brasil hasta Río de Janeiro; luego en Trinidad, isla de San Andrés y algunas otras Antillas. En Colombia habita la zona tórrida en toda la República al este de la Cordillera Occidental.

El Dr. F. M. Chapman cogió ejemplares en Cali, Honda y Villavicencio.

1280.—*Buchinegra de tierra fría.*

*Lafresnaya Lafresnayi* Boiss.—Familia de los Troquílidos.

Otros nombres: *Trochilus Lafresnayi* Boiss.; *Euclosia Lafresnayi* Boiss.; *Trochilus flavicaudatus* Fras.; *Lafresnaya flavicaudata* Bonp.; *Lafresnaya Lafresnaye* Hart.; *Lafresnaya Lafresnayi* Chapm.

La especie se encuentra en las zonas subtropical y templada de las Cordilleras Central y Oriental.

Del mismo género se han señalado otras dos especies pertenecientes a la fauna colombiana:

*Lafr. lirioppe* Bangs, de la parte norte de la República; el tipo que sirvió a Bangs para su descripción fue cogido en el Páramo de Chiruqua, a 3.600 m. sobre el nivel del mar (Nevado de Santa Marta).

*Lafr. Saul Saul* Bourc., de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú septentrional.

1281.—*Buchón extranjero.*

*Cephalotes follicularis* Labill.—Familia de las Saxifragáceas.

El género *Cephalotes* (del gr. *Kephalotos*, que tiene una cabeza; alusión al conectivo de las anteras que es globuloso) no consta sino de una sola especie, originaria de Australia.

La planta tiene un rizoma, o tallo subterráneo carnoso y de color blanquecino; tiene dos clases de hojas, las unas tienen forma de espátula, al paso que las otras se parecen a una pequeña urna provista de un opérculo. Puede servir para cubrir estanques e impedir de este modo el desarrollo de los mosquitos.

1282.—*Buchú.*

*Barosma crenulatum*—Familia de las Rutáceas.

*Barosma* (1) (del gr. *baros*, pesado; *osmé*, olor; alusión al olor fuerte que exhalan estas plantas). Se han descrito unas 15 especies, del Africa austral.

*B. crenulatum*. De esta planta dice el Dr. Emilio Robledo ("Lecciones de Botánica", 3ª edición, p. 417): "Es estimulante, balsámica y diurética".

Cultivan, como plantas de ornato, *B. pulchella* Bartl.; arbusto de unos 50 ctms. de alto; ramificaciones dicotómicas, pubescentes; y *B. latifolia* Røem. et Sch., que alcanza 1 m. de altura.

1283.—*Buenas tardes* (Bogotá y Santander); *Crepuscularia*; *Flor de cinco.*

*Oenothera tetraptera* Cav.—Familia de Onagráceas (*Oenoteráceas*, según otros autores).

*Oenothera* (del gr. *oinos*, vino; *theris*, salvaje). El nombre francés del género, *Onagre* se deriva de *Onos*, asno; y *thera*, presa; es decir, pasto de los asnos.

*Oenothera tetraptera* Cav. se cultiva en muchas partes como planta de ornato. (Véase también el N° 1213).

1284.—*Buho bombito.* (Barranquilla).

Otro nombre del N° 1062—*Cassia bicapsularis* Lin.

1285.—*Buho.*

*Rhinoptynx clamator* Vieill.—Familia de los Bubónidos.

Otros nombres: *Bubo clamator* Vieill.; *Strix longirostris* Spix.; *Asio mexicanus* Sharp.; *Asio clamator* Chubb.; *Rhinoptynx clamator* Ridgw.; *Otus clamator* Desc.

La especie se encuentra desde Colombia, Venezuela y las Guayanas hasta el Paraguay. (Véase también esta Revista, Vol. III, p. 227).

1286.—*Bui* (Antioquia); *Guincho.*

*Tillandsia recurvata* L.—Familia de las Bromeliáceas.

Vive en los árboles y a veces pegada a los hilos telegráficos. (Véase también N° 854).

1287.—*Buitre* (el gran *Buitre* de los Andes); *Cóndor.*

*Vultur gryphus* Lin.—Familia de los Vulturidos.

Véase en esta Revista, Vol. III, p. 457, el artículo publicado por el Dr. F. Carlos Lehmann V.

1288.—*Bujío* (Cundinamarca).

*Nyctidromus albicollis gilvus* Bangs.—Familia de los Caprimúlgidos.

Parece peculiar a la región costanera del Caribe: Santa Marta, Bajo Magdalena, Sinú. (Véase esta Revista, Vol. III, p. 228, N° 135, como también el N° 1221 del presente Vocabulario).

1289.—*Bujío guarda corral.*

*Thermochalcis cayennensis albicauda* Law. Familia de los Caprimúlgidos.

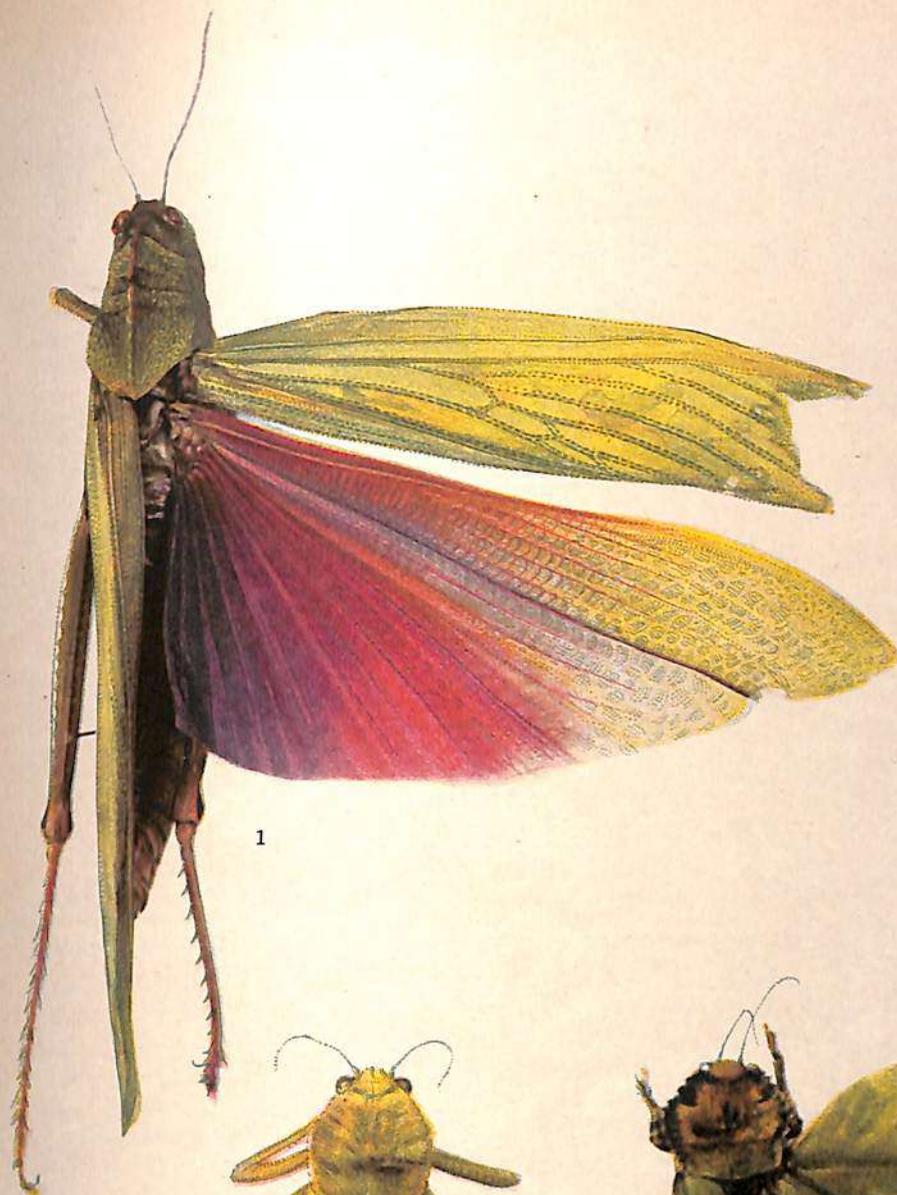
Otros nombres: *Stenopsis albicauda* Law.; *Stenopsis cayennensis albicauda* Ridgw. Se encuentra en Costa Rica, Panamá y región costanera de Colombia. (Véase también esta Revista, Vol. III, p. 228, N° 136).

1290.—*Bujío mohoso.*

*Chordeilus acutipennis acutipennis* Hermann.

Otros nombres: *Caprimulgus acutipennis* Her.; *Chordeilus acutipennis acutipennis* Bodd.; bastante común en una gran parte de la América del Sur; por lo menos desde el Brasil y América meridional hasta Colombia, las Guayanas, Trinidad, Chile hasta el Perú septentrional. (Véase esta Revista, Vol. III, p. 228, N° 134).

(1) A veces escriben *Baryosma*.



1



2



3



4

1-2—*Lophacris Olfersi* Brm. ♀ (1294)

3-4—*Steirodon* sp. ♀

1291.—*Bujío* (Villavicencio).

*Podager nacunda* Vieill.—Familia de los Caprimúlidos.

Otros nombres: *Caprimulgus nacunda* Vieillot; *Podager nacunda* Hartert.

*P. nacunda* habita una gran parte de la América del Sur al este de los Andes.

Acerca de las costumbres de esta especie encontramos en la "Historia Natural—La Creación", lo siguiente:

"Esta especie evita los espesos bosques, así como los lugares del todo descubiertos, y busca los sitios donde abundan las breñas. Dice Burmeister que se la ve cerca de los pueblos, donde es bien conocida de todos con el nombre de *Criango* (en el Brasil).

El *Nacunda* se distingue por sus costumbres diurnas y su sociabilidad. Azara dice que caza los insectos de día, y que se remonta por los aires mucho más que los demás caprimúlidos, sin posarse nunca. Otros observadores aseguran que cuando se le espanta vuela sólo a corta distancia, se posa luego en tierra, y se oculta entre las yerbas, a tres o cuatro pasos del observador.

Dice el príncipe de Wied: "Yo no le vi más que una vez durante mis viajes: en un extenso pasto, situado en el interior de la provincia de Bahía, divisé un gran número de estas aves al medio día, cuando era más fuerte el calor del mes de febrero; mostrábase vivaces y activas; volaban en medio de los bueyes y de los caballos; posábanse a menudo en tierra, y un momento después volvían a revolotear alrededor del ganado, como hacen las golondrinas".

1292.—*Bújute*.—Nombre vulgar general para designar a los coleópteros en ciertas regiones de Santander del Norte.

1293.—*Burilico*.—Otro nombre del *Achón*. (Véase N° 86).

1294.—*Burra*.

*Tropidacris Latreillei* Perty.—Familia de los Acrididos.

Es una langosta grande: el macho tiene unos 9 ctms. de largo, al paso que la hembra alcanza de 14 a 15 ctms. La cara exterior de las alas superiores tiene un color fundamental amarillento más o menos oscuro; entre las nervaduras aparecen numerosas manchas negras más o menos extensas; el tórax está cubierto de numerosos tuberculitos blancucinos.

Las alas inferiores son de un color rojo de sangre, sembradas de numerosas manchas negras, las cuales van aumentando en número y extensión desde la base hasta el borde de las alas que presenta una faja ancha completamente negra.

*Trop. Latreillei* se distingue, pues, fácilmente de otra langosta del mismo tamaño (*Lophacris Olfersi* Brm.) que presenta exteriormente un color verde uniforme y cuyas alas inferiores ostentan un hermoso color rosado desde el borde anal o inferior

hasta algo más de la mitad de la extensión del ala, al paso que el campo apical es de color verde claro.

1295.—*Burra*.

*Schistocerca bogotensis* Scud.—Familia de los Acrididos.

Es una langosta de medio tamaño. La hembra tiene 6 ctms. y el macho, 4 ctms. Se distingue de la terrible *Schistocerca parannensis* Brm. por su tamaño, un poco menor y sobre todo por las manchas de las alas; en *Sch. parannensis* dichas manchas aparecen muy vistosas mientras que en *Sch. bogotensis* están confusamente indicadas.

Las especies de langostas mencionadas no parecen tener gran importancia económica; su multiplicación lenta no les permite causar grandes daños en los cultivos.

1296.—*Burriará*; *Guarumo*; *Orumo*; *Yarumo*.

*Cecropia* sp. (aff. *C. longipedi* Pitt.).—Familia de las Urticáceas.

El género *Cecropia* (de *Cecrops*, primer rey de Atica) consta de unas 45 especies de la América tropical hasta México.

El Dr. H. Pittier da algunas indicaciones acerca de los vegetales del presente grupo. "Las cecropias tienen, entre otras, dos particularidades interesantes. En primer término, casi siempre son entre las primeras plantas leñosas que aparecen en tierras de cultivo abandonadas, sin que se haya llegado hasta la fecha a acertar la procedencia de las semillas. Por eso se les ha dado algunas veces el nombre de *tree-weeds* o malas yerbas arbóreas. En segundo lugar, sus tallos están divididos interiormente por tabiques transversales en un gran número de compartimentos, que sirven de refugio a ciertas especies de hormigas, que encuentran también su alimento en glándulas grandes, o *pulvinos*, que se hallan en la base de los pecíolos. El yarumo les da así a las hormigas habitación y alimento, pero en compensación, estas últimas defienden al árbol con ahínco contra cualquier enemigo, siendo el perezoso, goloso de los cogollos tiernos de esta planta, el único que parece indiferente a sus ataques.

Los tallos de los yarumos sirven en las fincas para hacer tuberías para agua. Los naturales sacan de la corteza una fibra muy fuerte.... La decocción de las raíces o de las hojas, se dice que es antibiliosa, y es también, según el Dr. L. Alvarado, un tónico cardíaco, tomado en forma de tintura". (Véase "Plantas usuales de Venezuela", p. 400).

1297.—*Burrillo*: otro nombre de *Acuruco*. (Véase n° 69).

1298.—*Burrillo*; *Cochinillo de humedad*.

*Philoscia variegata* y *Sphaeroniscus granulatus*: Dos pequeños crustáceos Isópodos terrestres, de la familia de los Oniscidos. Viven en lugares oscuros y húmedos, de allí el nombre del género *Philoscia* (*philos*, amigo; *skias*, sombra). El tipo del grupo es *Oniscus asellus*.

1299.—Burrito.

Según un pequeño catálogo publicado por el Dr. Balen a fines del siglo pasado, el nombre vulgar apuntado, se emplea en Bogotá para designar a la avecilla *Capito macrodactylus* Spix, que es el *Bucco macrodactylus* Gr., de la familia de los *Bucónidos* y que Ch. B. Cory, en su "Catalogue of Birds of the Americas", etc., coloca en el género *Argicus* de Cabanis et Heine. El autor da la sinonimia siguiente:

*Cyphos macrodactylus* Spix; *Bucco macrodactylus* Sclat.; *Argicus macrodactylus* Chapm.

La especie se encuentra en el Brasil nord-este; Venezuela (región del Orinoco); Colombia, sur-occidental; Ecuador y Perú.

En Venezuela (región del río Caura) existe una variedad (*Argicus macrodactylus caucensis* Cherríe).

1300.—Burro.

En el citado catálogo del Dr. Balen, aplican el

nombre vulgar citado a *Capito macrorhynchus* Steph. (*Notharchus macrorhynchus* (Gem.) Cabanis et Heine).

Según los datos que tenemos a la mano, el avecilla no pertenece a la fauna colombiana. En el catálogo de Ch. B. Cory, el autor señala la especie desde las Guayanas hasta el Brasil septentrional.

Del género *Notharchus* pertenecen a la fauna colombiana las dos formas siguientes: *N. pectoralis* Gray, de Panamá y Colombia central, desde las costas del Pacífico hasta los valles del Cauca y Magdalena.

*N. tectus subtectus* Sclat., que se encuentra desde Panamá hasta Ecuador occidental. En Colombia habita Antioquia, las regiones del Bajo Cauca y el valle del Magdalena.

1301.—Busal.—Otro nombre de *Bacaba*.—(Véase nº 783).

(Continuará)

#### BIBLIOGRAFIA

- Britton and Killip**: "Mimoseae and Cesalpiniaceae of Colombia"—Annals N. Y. Acad. Sc. Vol. XXXV.—1936.
- Cory (Ch. B.)**: "Catalogue of Birds of the Americas and adjacent Islands."—Field Museum—Chicago—1918.
- Daniel (L.)**: "Zoología"—Librería "Stella"—Bogotá.
- Duque J. (J. M.)**: "Manual de Bosques y Maderas Tropicales"—Imprenta Departamental. Manizales—1931.
- Hellmayr (Ch. E.)**: "Catalogue of Birds of the Americas" etc. (Continued).
- Hernández M. (Mauro)**: "Nuestras Plantas Medicinales". Bogotá—El autor.
- Kunth (C. S.)**: "Synopsis Plantarum Aequinoxialium Orbis Novi", etc.—1822-25.
- Malaret (Aug.)**: Diccion. Americanismos; 2ª ed. San Juan (Puerto Rico). 1931.
- Monte (Oscar)**: "Barboletas que vivem em Plantas cultivadas"—Secretaría da Agricultura, Departam. de Estatística e Publicidade—B. Horizonte—Minas Geraes. Brasil.
- Pérez Arbeláez (E.)**: "Plantas útiles de Colombia"—Imprenta Nacional—1936 — "Plantas medicinales más usadas en Bogotá"—Suplemento Boletín Agrícola, Nº 32—1934.—"Plantas medicinales y venenosas de Colombia"—Editorial "Cromos"—1937.
- Pittier (H.)**: "Manual de las plantas usuales de Venezuela". Litografía del Comercio—1926.
- Pittier (H.)**: "Arboles y arbustos del orden de las Leguminosas."
- Pizzetta (J.)**: "Dictionnaire illustré d'Histoire Naturelle". Paris—"Les Beaux Livres Pour Tous"—Rue de Provence, 30.
- Robledo (E.)**: "Lecciones de Botánica". III Edición—Imprenta Departamental—Medellín—1940.
- Robledo (E.)**: "Un millar de papeletas lexicográficas relativas a los Departamentos de Antioquia y Caldas"—In Repertorio Histórico—Imprenta Oficial—Medellín. Nº 135—1º del Vol. XIII—Noviembre, 1934.
- Triana et Planchon**: "Prodromus Florae Novo Granatensis"—Paris—1862.

**Triana et Planchon**: "Mémoire sur la famille des Guttifères"—Paris—Victor Masson et Fils—Rue de l'Ecole de Médecine—1862.

**Uribe (J. Antonio)**: "Curso compendiado de Historia Natural"—2ª Edición—Medellín—1924—Tipografía Industrial.

**Uribe U. (L.)**: "Flora de Antioquia"—Imprenta Departamental—Medellín—1940.

**Woodson (Rob. E.) Jr.**: "Studies in the Apocynaceae IV". **Woodson (Rob. E.) Jr.**: "The American Genera of Echitoleae". An. Mo. Bot. Gard. Vol. 20—1933.

**Vilanova y Piera**: "La Creación—Hist. Nat."—Barcelona. 1873.—Editores: Montaner y Simón—Rambla y Plaza de Cataluña, 18 y 20.

#### BIBLIOGRAFIA ESPECIAL DEL SUPLEMENTO

**Le Maout et J. Decaisne**: Flore Élémentaire des Jardins et des Champs—Librairie agricole de la Maison Rustique—Rue Jacob 26—Paris.

**Mathias (M. E.)**: The Genus Hydrocotyle in Northern S. Am.—Brittonia XX. 1936. Vol. 2, Nº 3, pp. 201 a 237. Nouveau Dictionnaire des Sc. et leurs Applications—1924. Librairie Delagrave—15 Rue Soufflor—Paris.

Nouveau Jardinier pour 1888—Aug. Goin—Editeur—Rue des Ecoles 62—Paris.

**Pérez Arbeláez (E.)**: Frutas de Cundinamarca—Imp. Nac. 1933.

**Silva (B. R. da)**: Lepidopteros do Brasil—Impr. Nacional. Rio de Janeiro. 1907.

**Standley (P. C.)**: The Rubiaceae of Colombia—Field Mus. Nat. Hist. Botanical series—Vol. VII. Nº 1—Chicago.

**Vilmorin et Andrieu**: Les Fleurs de Pleine Terre—Paris—Quai de la Mégisserie Nº 4. 3ª Edition.

**Zin (R. P. Jan. S. S.)**: La salud por medio de las Plantas medicinales—Librería Colombiana—Bogotá.

## GLOSAS TECNICAS AL DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA DE LA LENGUA

JORGE ALVAREZ LLERAS  
Director del Observatorio Astronómico Nacional

### INTRODUCCION

Como fruto de frecuentes consultas al Diccionario que tiene la suprema autoridad en lo que se refiere al léxico de la lengua española, tanto en España como en América, ofrecemos al lector castizo y al técnico meticoloso y estricto, estas glosas de carácter personal y que no pretenden fijar normas definitivas, sino simplemente llamar la atención sobre muchos yerros y no pocas omisiones en que incurre el "libro mayor del idioma" en lo que toca con las voces técnicas, que constituyen un capítulo bastante descuidado de este Diccionario.

Con muy justificado temor nos ocupamos en formular críticas a una obra tan monumental y documentada, careciendo de autoridad para ello, y si no fuera por el convencimiento que abrigamos de la inmediata necesidad de hacerlo para brillo del idioma y prestigio de la Real Academia Española, nos abstuviéramos de tal empresa, que debiera guardarse para los ilustres lingüistas que la integran y para los Congresos técnicos que fijaran el significado de muchos términos científicos de imprescindible necesidad hoy día, cuando el progreso material portentoso de los últimos tiempos los impone, no sólo en el lenguaje propiamente técnico sino en la práctica diaria de la vida común.

Del vastísimo acervo de tecnicismos, a que nos referimos en general, hemos tomado tan solo, para formular nuestras críticas, aquellos relativos a la Física, y eso en mínima parte, porque consideramos que corresponde a los especialistas en otras ciencias imitar nuestro ejemplo y contribuir con sus luces al mejoramiento del Diccionario castellano de la Academia.

Este Diccionario dice: "Definir = Fijar con claridad, exactitud y precisión la significación de una palabra o la naturaleza de una cosa.—Definición = Proposición que expone con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de una cosa material o inmaterial". De acuerdo con esto, al referirnos en el presente vocabulario, que contiene muchas voces de carácter científico que no figuran en dicho Diccionario y algunas otras que sí aparecen en él, pero mal definidas, al significado de ellas, es necesario partir de lo siguiente: 1º La definición de una cosa material: hecho físico, comprobación experimental, aparato de experimentación, instrumento industrial, etc., o inmaterial: concepto representativo de esa cosa, teoría de un conjunto de hechos, explicación de ellos, deducción de una ley física, etc., debe corresponder a la realidad; 2º Esa

definición debe ser, pues, exacta y precisa; 3º Ella, además, debe ser clara, y 4º En ella, por último, deben definirse clara y exactamente los caracteres genéricos y diferenciales de la cosa definida.

Una definición, por tanto, que carezca de alguna de estas condiciones, no puede considerarse como buena. Si ella consulta la sencillez y la claridad, pero no está de acuerdo con la realidad, con el conocimiento científico de la cosa definida, no tiene valor alguno. Y, desgraciadamente, esto ocurre con muchas de las definiciones técnicas del Diccionario de la Academia.

Además, si en una definición científica no se fijan clara y exactamente los caracteres genéricos y diferenciales de la cosa que se define, se corre el peligro de abarcar con ella muchas cosas que pueden coincidir en sus características generales aunque sean enteramente distintas. Entonces, igualmente, la definición de que se trata, carece de valor. Es esta una de las tachas de que adolecen, en general, las definiciones de la Academia.

Ciertamente, considerando lo anterior, no es fácil definir, y por eso tememos que nuestras definiciones sean tan defectuosas como las del Diccionario, y aún más, siendo nuestra ignorancia, como a nadie puede ocultarse, infinitamente mayor que la de quienes han colaborado en esa obra de innegable sabiduría y de tan considerable prestigio.

Siendo esto así, ¿qué nos ha movido a una intervención tan poco agradable y airosa, cuando pudiérase objetar al propósito de corregir la parte científica del Diccionario académico, que éste no es enciclopedia técnica sino lexicón destinado al común de las gentes? ¿Por qué no contentarse con hacer una especie de vocabulario enciclopédico español, como otros muchos que andan por el mundo, para servicio de técnicos y especialistas?

En un principio preocupónos este punto de vista, al oír conceptos autorizados que nos inclinaban a definir, por ejemplo, "Teodolito = Aparato para medir tierras; Telescopio = Instrumento para mirar los astros", haciendo definiciones apropiadas para literatos y puristas, y para el vulgo que consulta el Diccionario. Pero hubo de inclinarnos en dirección contraria la consideración de que un inventario de palabras, como es el libro de la Academia, destinado para la gente culta que quiere hablar correctamente su propio idioma, debe tener en cuenta que esta gente ha pasado toda por el tamiz de la segunda enseñanza y conoce, por tanto, los

textos elementales de Física que se enseñan en los planteles donde se prepara para el bachillerato. Ahora bien, los términos nuevos que hemos incluido en nuestro glosario pertenecen todos a los rudimentos de Física que se aprenden en esos colegios, luego deben formar parte del vocabulario que emplean las personas medianamente ilustradas.

Realmente, no hablaría muy bien de la cultura de un país el hecho de que palabras como *dinamo*, *amperio*, *telémetro*, *sismógrafo*, *voltaje*, *sintonía*, *fase*, *actinómetro*, *kilociclo*, *estereautógrafo*, *taquímetro*, *voltaico*, *ionoterapia*, *electrón*, etc., se consideraran en él especialmente reservadas para los técnicos: en nuestro concepto, ellas forman ya parte del lenguaje común y deben ser incluidas en el acervo del idioma y deben definirse sencilla, pero correctamente, desde el punto de vista técnico. Probablemente, este concepto ha sido el mismo que tuvo la Academia para introducir en su Diccionario voces como *faradio*, *espectroscopio*, *polarizar*, *sacarámetro*, *trifásico*, *sintonizar*, etc., que ha acogido, pero que no ha sabido definir con propiedad.

Tal vez la mejor solución en este punto para la Academia Española de la Lengua, estaría en la formación de un vocabulario técnico correcto y lo más completo posible, que se agregara a manera de apéndice a su Diccionario, pues es claro que siendo ella la suprema autoridad en castellano, las voces que incluyera en tal vocabulario, de hecho pertenecerían al caudal del idioma, cosa que no ocurre a los libros más o menos científicos, que emplean esas voces sin criterio etimológico y lexicográfico suficiente.

1—**Eléctrico-ca.** (Del lat. *electrum*, y éste del gr. *ἤλεκτρον*, ámbar, porque los antiguos observaron en él los fenómenos eléctricos). || 1<sup>a</sup> Que tiene o comunica electricidad. || 2<sup>a</sup> Perteneciente a ella. (D. de la A.)

**Eléctrico**—*Dijose de las primeras manifestaciones de electricidad por frotamiento. Dícese de los fenómenos y elementos técnicos, industriales y de laboratorio, relacionados, más o menos directamente, con el estudio y la aplicación de la Electricidad en sus múltiples manifestaciones.*

2—**Electricidad.** (De *eléctrico*). Agente muy poderoso que se manifiesta por atracciones y repulsiones, por chispas y penachos luminosos, por las conmociones que ocasiona en el organismo animal y por las descomposiciones químicas que produce. Se desarrolla por frotamiento, presión, calor, acción química, etc. (D. de la A.)

**Electricidad.** *Agente físico, por decirlo así, cuyo estudio se extiende a un gran número de fenómenos, en todos los cuales se concluye, como último análisis, en los conceptos fundamentales de cargas eléctricas, de masas magnéticas y de campos de fuerza eléctrica y magnéticos. Estos conceptos últimos no se pueden expresar en función de otros. Antiguamente se intentó expresarlos en términos referentes a fluidos eléctricos y magnéticos y al éter hipotético físico, dotados de las propiedades inherentes a los cuerpos mate-*

En todo caso cualquier solución, inclusive la de prescindir en el Diccionario de toda palabra de carácter técnico, sería mejor que la actual exhibición de desgreño y desorientación en estas materias, que perjudica a la obra de purificación y perfeccionamiento lingüístico que persigue la Academia.

En el glosario que presentamos a continuación, hemos especificado claramente qué voces figuran en el Diccionario, y cuáles se han agregado para proponerlas a la Honorable Academia, marcando las primeras con la designación: (D. de la A.) (Definición de la Academia) y las segundas con la nota: (V. N.) (Voz nueva).

Además, hemos agregado a nuestras definiciones en bastardilla, breves explicaciones en redonda de cuerpo menor, que no forman parte propiamente dicha de tales definiciones, pero que parecen indispensables para estudiarlas y redactarlas mejor cuando la Academia se decida a tomar en cuenta nuestras modestas observaciones.

Estas observaciones van en cuerpo más pequeño todavía, para que se distingan como crítica especial, desde nuestros puntos de vista.

Con el respeto debido a un libro como el Diccionario de la lengua española, redactado por la Real Academia de Madrid y que goza de innegable prestigio en todos los países de habla hispana, presentamos este trabajo insignificante y que, probablemente, contiene muchos y crasos errores. Por ello pedimos de antemano mil perdones a nuestros lectores y a las prestantes figuras de la Academia que sabrán excusar nuestra impertinencia en vista de la buena intención que nos anima.

riales que estudia la Mecánica. Actualmente parece que los fenómenos eléctricos no se pueden explicar de esta suerte, y más bien se piensa en estudiar todos los fenómenos físicos haciéndolos dependientes de la Electricidad, considerada como concepto fundamental. La pregunta, pues: ¿qué es electricidad?, no se puede contestar directamente, así intentamos buscar una explicación de su naturaleza por medio de los cuerpos materiales donde se manifiesta. Electricidad es, por tanto, un nombre genérico que se da a una presunta fuente de energía, en ciertas manifestaciones físicas de fuerza y energía, que intervienen en casi todos los fenómenos físicos que conocemos. Así, los fenómenos eléctricos comprendidos en el estudio de la Electricidad, se refieren a propiedades de ella; y es únicamente por intermedio de tales fenómenos que podemos tener alguna idea de esta cosa desconocida para la Física moderna, y que solamente se comprenderá en forma absoluta cuando conozcamos la esencia íntima de la materia.

La definición que de la Electricidad da la Academia tal vez hubiera sido aceptable hace cien años, cuando sus manifestaciones eran restringidísimas, y cuando se creía en fluidos, más o menos misteriosos, que se manifestaban en los aparatos de los viejos cursos de Física por *chispas* y *penachos luminosos*. Según la Academia, una acción fotoeléctrica, por ejemplo, no existe porque no hay chispas cuando se estudia el desprendimiento de electrones por causa de la luz; la *piezoelectricidad* no cuenta para nada, porque en ella no se presentan penachos luminosos ni hay atracciones ni repulsiones; la propagación ondulatoria de la telefonía inalámbrica es inexplicable porque no se hace sensible por conmociones nerviosas, ni descomposiciones químicas, y, en fin, todo el *Electromagnetismo* desaparece porque no encaja dentro de la idea sencilla y primitiva de la definición, y las acciones electromagnéticas no se desarrollan por frotamiento, presión, calor o acción química.

3—**Electróforo.** (Del gr. *ἤλεκτρον* (véase eléctrico), y *φορός*, que lleva). Aparato donde se produce y conserva electricidad en los gabinetes de física. Se compone de una torta resinosa que se electriza frotándola con una piel de gato. (D. de la A.)

**Electróforo.** *Designación antiquísima dada al sistema de un disco de resina electrizado por frotamiento, con cargas negativas, y de un disco conductor aislado, que se carga por inducción con masas eléctricas positivas.* Es un simple sistema de demostración elemental empleado con el péndulo eléctrico, en los cursos prácticos de Electroestática. Puede extenderse este nombre a los aparatos o máquinas electrostáticas que desarrollan masas eléctricas, estableciendo una diferencia de potencial electrostático entre dos conductores, por frotamiento, por influencia o inducción y por ambas causas a la vez.

4—**Electroestática.** (Del gr. *ἤλεκτρον*, y *στατικός*, estable). *Parte de la Física que trata de los fenómenos atribuibles a masas eléctricas en reposo, y de las leyes a que ellos obedecen.* La Electricidad, desde este punto de vista, concibe los campos de fuerza eléctrica aplicándoles todas las consideraciones mecánicas que se hacen respecto de los campos de fuerza centrales. Así, en Electroestática se habla de *superficies de nivel* o *equipotenciales*, y de *flujo de fuerza eléctrica*, y se establece, mediante una sencilla aplicación del teorema de Gauss a las llamadas superficies correspondientes, la existencia de *masas o cantidades de agente eléctrico*, positivas y negativas (\*). Estas masas se distribuyen sobre la superficie de los cuerpos conductores electrizados según cierta *densidad superficial*, y determinan una tensión o *presión electrostática*. Cuando entre dos conductores—sobre cuyas superficies se establecen masas eléctricas de nombre contrario distribuidas según ciertas leyes—se considera un campo de fuerza electrostático, las líneas de fuerza eléctrica parten y terminan normalmente sobre tales superficies, y entre los puntos extremos de ellas se establece una diferencia de potencial electrostático. Esta diferencia crece con el valor de la densidad eléctrica superficial en una proporción que depende de lo que se llama: *capacidad electrostática* del sistema. Esta capacidad define, pues, el límite de carga eléctrica que puede recibir el conjunto de las dos superficies conductoras, que son superficies de discontinuidad en el campo, y el medio no conductor, o dieléctrico, que las separa, para determinar una diferencia de potencial dada. (V. N.)

5—**Electroscopio.** (Del gr. *ἤλεκτρον*, y *σκοπέω*, examinar). Aparato para conocer si un cuerpo está electrizado. Consiste en dos laminillas de oro o dos bolitas de medula de saúco pendientes de unos hilos: si al aproximar un cuerpo se separan las laminillas o bolitas, es señal de que el cuerpo está electrizado. (D. de la A.)

**Electroscopio.** *Aparato para medir cargas electrostáticas por medio de sistemas móviles, muy ligeros, y en los cuales se distribuye una masa eléctrica de cualquier nombre: positiva o negativa.* Esa masa eléctrica distribuida, según leyes conocidas, sobre la superficie de dos cuerpos, que pueden separarse, los obliga a rechazarse, según la ley de las masas y del cuadrado de la distancia.

**Electroscopio de hojas de oro o aluminio.**—Se emplean en este instrumento dos laminillas metálicas muy livianas, suspendidas paralelamente sobre un mismo vástago vertical

(\*) Nota—La masa o cantidad de agente eléctrico puede considerarse como una magnitud convencional que se introduce en los cálculos eléctricos para facilitarlos, y a la cual se atribuyen ciertas propiedades mecánicas inherentes a los cuerpos materiales.

conductor, cuidadosamente aislado. Las desviaciones de los extremos de estas hojillas se leen sobre una escala por medio de un microscopio. Estas desviaciones indican la carga eléctrica en forma de potencial electrostático, expresado en voltios, o, mejor, en U.E.E. absolutas de potencial eléctrico.

**Electroscopio magnético.**—En este instrumento las cargas eléctricas se distribuyen sobre una varilla metálica ligera, sostenida horizontalmente por un pivote, y también sobre una barrita fija horizontal. Las acciones de repulsión debidas a masas eléctricas del mismo nombre, producen un par que se contrarresta por otro debido a una aguja magnética que forma parte integrante de la varillita móvil, y que se orienta previamente en el campo magnético terrestre, antes de verificar la medida. Las desviaciones del sistema se leen sobre una graduación grabada en el cilindro de vidrio que encierra el aparato.

6—**Balanza de torsión.** *Instrumento semejante al electroscopio magnético, y que permite verificar la ley de Coulomb, que dice: las atracciones y repulsiones eléctricas entre masas del mismo nombre, o de nombre contrario, son proporcionales a estas masas e inversamente proporcionales a los cuadrados de las distancias.* Se compone de una varilla conductora suspendida horizontalmente por dos hilos aisladores muy tenues. Esta varilla lleva en un extremo una esferilla metálica, y en el otro un índice que marca sus desviaciones sobre una graduación grabada en el cilindro de vidrio que soporta el sistema de suspensión dicho. Por un orificio conveniente que lleva la campana cilíndrica de vidrio mencionada, se introduce un vástago aislador con otra esferilla electrizada que se coloca cerca de la primera. Esta carga eléctrica, y la de nombre contrario inducida en la esferilla móvil, producen una desviación, que se lee en la escala cilíndrica, y así se puede calcular el valor del par de torsión desarrollado en los dos hilos de suspensión, y, por ende, las fuerzas eléctricas que rechazan o atraen a las dos esferillas. (V. N.)

7—**Condensador.** (Del lat. *condensare*; de *cum*, con, y *densus*, denso). Aparato para acumular electricidad. (D. de la A.)

**Condensador electrostático.** *Sistema de dos conductores, especialmente laminares, planos o cilíndricos, separados a pequeña distancia, por un dieléctrico de determinado poder inductor específico, y que recibe cargas eléctricas iguales y de signos contrarios. Estas cargas se distribuyen sobre las superficies internas de esos conductores, que se llaman: armaduras del condensador.*

8—**Capacidad electrostática.** (Del lat. *capacitas-atis*). *Magnitud electrostática que define la relación existente, en un condensador determinado, entre la cantidad de electricidad o de masas eléctricas que es posible almacenar en él para determinada diferencia de potencial entre sus armaduras, y dicha diferencia de potencial.* La capacidad de un condensador depende: de la superficie de sus armaduras, de la distancia que las separa, y del poder inductor específico del dieléctrico, o materia aisladora, interpuesto entre ellas. (V. N.)

9—**Botella de Leiden.** (Del lat. vulgar, *butticula*). La que, llena de hojuelas de oro, forrada con papel de estaño hasta más de la mitad de su altura y tapada con un corcho bien lacrado y atravesado por una varilla de cobre o latón, sirve para recibir y acumular electricidad. (D. de la A.)

**Botella o jarra de Leiden.** *Condensador electrostático cilíndrico, en el cual el dieléctrico empleado*

es vidrio. Generalmente las armaduras, interior y exterior, se hacen de papel de estaño pegado exterior e interiormente a la superficie de la botella. Naturalmente, estas armaduras no deben tocarse.

En esta definición, como en muchas otras de la Academia, priva el gusto por la descripción de detalles innecesarios, con olvido de aquellas explicaciones que son fundamentales para el conocimiento de la cosa definida.

**10—Electrostático-ca.** Dicese de todo lo que se refiere a la Electricidad estática, en sus principios y aplicaciones. (V. N.)

**11—Botella de Franklin.** Condensador cilíndrico desarmable que sirve para demostrar experimentalmente que, en esencia, la carga eléctrica no reside en las armaduras sino en el dieléctrico que las separa. En este condensador las armaduras están constituidas por dos vasos cilíndrico-cónicos de latón, y el dieléctrico por un vaso de vidrio de la misma forma. Estos vasos entran unos dentro de otros y se ajustan perfectamente. Para armar el condensador se coloca dentro del vaso exterior metálico, el vaso de vidrio, y, después, dentro de éste último, la armadura interior, o tercer vaso. Cargado el condensador se demuestra que existen masas eléctricas por medio de un conductor con el cual se tocan las armaduras y se producen chispas de ruptura. Pero si antes de la descarga, se sacan los vasos desarmando el artefacto, y se tocan las tales armaduras, ningún fenómeno demuestra que están electrizadas. Una vez vuelto a armar el sistema, después de esta experiencia, puede obtenerse del condensador chispas y descargas, como si no se hubiera tocado; lo que prueba que el sitio real de los fenómenos eléctricos está en el dieléctrico. (V. N.)

**12—Electrógeno-na.** || 1ª Que engendra electricidad. || 2ª Generador eléctrico. (D. de la A.)

**Electrógeno.** Puede darse este nombre genéricamente a cualquier sistema que ponga de manifiesto diferencias de potencial en Electrostática, y fuerzas electromotrices en Electrodinámica; pero conviene dejarlo especialmente para los elementos en donde se manifiestan fuerzas electromotrices sin intervención mecánica, como las pilas termoeléctricas o pares termoeléctricos, las pilas hidroeléctricas, etc. El término generador eléctrico se usa únicamente para los aparatos mecánicos dinamoeléctricos: **dinamos**, **magnetos** y **alternadores**. Realmente, y para evitar confusiones, lo aconsejable sería llamar **electrógenos**, en forma exclusiva, a las máquinas electrostáticas de frotamiento. ¿Por qué no se llama **electrógeno** la caldera de vapor especial que en los cursos de Física genera electricidad estática por roce del vapor que sale con violencia contra un conductor aislado, y por condensación de este vapor, cuando este aparato es el artefacto que remeda mejor la producción eléctrica más visible de la naturaleza, es decir, el rayo?

**13—Fuerza electromotriz.** Causa que origina el movimiento de la Electricidad producida por un generador. (D. de la A.)

**Fuerza electromotriz o diferencia de potencial.** Causa que origina entre dos puntos de un circuito eléctrico, el establecimiento de una corriente cuya intensidad es proporcional, hasta cierto punto, a tal diferencia de potencial. Asimilando una corriente eléctrica a la corriente de un líquido en un tubo, la diferencia de potencial o fuerza electromotriz, corresponde a la diferencia de altura entre dos puntos del tubo, y que es causa de que el líquido corra por él. La fuerza electromotriz también se designa frecuentemente con el nombre de **tensión eléctrica**.

**14—Resistencia eléctrica.** Acción que se opone por un conductor al paso de la corriente eléctrica. Por analogía con la resistencia que experimenta un líquido al fluir por un tubo, se puede decir que en un circuito eléctrico recorrido por una corriente, la intensidad de tal corriente es directamente proporcional a la fuerza electromotriz, e inversamente proporcional a la resistencia óhmica de tal circuito. (V. N.)

**15—Circuito.** (Del lat. *circuitus*). Conjunto de conductores que recorre una corriente eléctrica, y en el cual hay generalmente intercalados aparatos productores o consumidores de esta corriente. || **Corto circuito.** El que ofrece una resistencia sumamente pequeña. (D. de la A.)

**Circuito eléctrico.** Conjunto de conductores que recorre una corriente eléctrica, continua o alterna, en virtud de fuerzas electromotrices o diferencias de potencial, que actúan en el circuito y son causa de esa corriente. Cuando se considera una fuerza electromotriz, tal como una pila, el circuito se cierra exteriormente entre los bornes de ella, por medio de conductores, y en el interior a través del electrolito y los polos o elementos que la constituyen. En el circuito exterior, que se dice: de **utilización**, pueden intercalarse resistencias, máquinas, aparatos, etc., donde la potencia de la corriente se transforma en calor, trabajo mecánico, efectos químicos, etc.

**Circuito magnético.** Conjunto de elementos de material magnético a través de los cuales pasan líneas de flujo magnético, que se cierran sin dar lugar a masas magnéticas libres. Ejemplo de esto lo constituye un imán de herradura entre cuyas piezas polares se dispone una armadura de hierro dulce.

**Corto circuito.** Dicese de la súbita disminución de la resistencia de un circuito, o parte de él, que determina una repentina alza de la intensidad de la corriente, muy por encima de su valor de régimen.

**16—Electrómetro.** (Del gr. *ἤλεκτρον* (véase eléctrico), y *μέτρον*, medida). Aparato que sirve para medir la cantidad de electricidad que tiene cualquier cuerpo, por la desviación de unos discos tenues de metal o por la alteración que experimenta una columna capilar de mercurio. (D. de la A.)

**Electrómetro absoluto.** Aparato que mide diferencias de potencial electrostático por la acción mecánica debida a la presión electrostática o a la atracción que se ejerce entre las armaduras de un condensador. Los electrómetros son de varias clases. Teóricamente el tipo de ellos sería el formado por las armaduras planas de un condensador de dieléctrico de aire, colocadas horizontalmente. En la plancha o armadura superior y lejos de sus bordes, se practica una abertura circular en donde se coloca un disco de diámetro un poco más pequeño que el de la abertura, conductor y de espesor igual al de la plancha. Si este disco se equilibra por medio de una balanza, los pesos que habría que colocar en el platillo libre de ésta, para equilibrar el sistema, una vez cargado el condensador, venciendo la atracción que sufre el disco, permitirían, por medio de relaciones sencillas, determinar la diferencia absoluta de potencial que existe entre las dos armaduras.

**17—Electrodinámica.** (Del gr. *ἤλεκτρον* (véase eléctrico) y de *δύναμις*). Parte de la Física que estudia los fenómenos y leyes de la Electricidad en movimiento. (D. de la A.)

**Electrodinámica.** Parte de la Física que, conjuntamente con el Electromagnetismo y formando un todo indivisible con éste, se ocupa de los fenó-

menos debidos a la Electricidad en movimiento y de las leyes a que ellos obedecen.

**18—Óhmico-ca.** (De G. Simon Ohm, físico alemán). Dicese especialmente de la resistencia que oponen los cuerpos conductores al paso de la corriente eléctrica, y que es debida a su propia constitución física, de acuerdo con características referentes a su resistibilidad específica, para distinguirla de la resistencia inductiva de los circuitos eléctricos. (V. N.)

**19—Presión electrostática.** Fuerza que mantiene en tensión constantemente a las masas eléctricas distribuidas sobre la superficie de un conductor electrizado, tratando de separarlas de esta superficie hacia el exterior. La presión electrostática es el resultado, sobre cada elemento de masa, de las acciones mutuas de repulsión ejercidas sobre este elemento por las masas circunvecinas, y depende del radio de curvatura de la superficie en el punto considerado. Cuando este radio tiende hacia cero, la presión electrostática tiende hacia el infinito. De ahí el llamado **poder de las puntas**. (V. N.)

**20—Densidad electrostática.** Cantidad de masa eléctrica o agente eléctrico, distribuida por unidad de superficie, sobre un conductor electrizado. (V. N.)

**21—Pararrayos.** (De *parar*, detener, y *rayo*). Artefacto compuesto de una o más varillas de hierro terminadas en punta y unidas entre sí y con la tierra húmeda y profunda, o con el agua, por medio de conductores metálicos, el cual se coloca sobre los edificios, o los buques, para preservarlos de los efectos de la electricidad de las nubes. (D. de la A.)

**Pararrayos.** Sistema de conductores convenientemente dispuesto, con contacto a tierra, para descargar las masas eléctricas inducidas por diferencias de potencial atmosférico, valiéndose del poder de las puntas y en mira a la adecuada protección de edificios, redes eléctricas, maquinaria eléctrica, etc. Actualmente se busca la conexión de todas las partes metálicas de una edificación, de redes apropiadas que la cubren y demás, con tierra, para formar a manera de **pantallas eléctricas** protectoras. En las centrales eléctricas los pararrayos son artefactos de gran variedad de formas para proteger sus maquinarias y aparatos de las descargas eléctricas, ya sean éstas debidas a aumentos bruscos de potencial, o **golpes de ariete**, ya a la acción, más o menos directa, de cargas estáticas de carácter atmosférico. Generalmente, para obligar a la descarga a pasar a través de un pararrayos se monta en serie, con la línea principal a que está conectado el aparato que se quiere proteger, una bobina llamada **de choque**, o mejor, de reactancia o impedancia. El objeto del pararrayos es crear para la descarga eléctrica de la atmósfera una vía no inductiva hasta tierra, impidiendo, al mismo tiempo, que siga este camino la corriente de la red.

**22—Paragranizo.** Cobertizo de tela basta o de hule que se coloca sobre ciertos sembrados o frutos que el granizo puede malograr. (D. de la A.)

**Paragranizo.** Sistema de pararrayos profusamente diseminados conectados con redes metálicas, techos, cobertizos, etc., metálicos también, y con tierra, para cubrir eléctricamente grandes extensiones de terreno. El objeto de esta disposición es crear grandes tensiones o presiones electrostáticas en puntas, lo más altas que sea posible sobre el suelo, para anu-

lar las masas eléctricas que se forman en las nubes tempestuosas, y que son causa directa del granizo. En muchas regiones en donde es frecuente la producción de granizo, esta protección se ha mostrado bastante eficaz. (V. N.)

**23—Electromagnetismo.** (Del gr. *ἤλεκτρον* (véase eléctrico), y de *μαγνητισμός*). Parte de la Física que estudia las acciones y reacciones de las corrientes eléctricas sobre los imanes. (D. de la A.)

**Electromagnetismo.** Parte de la Física que forma un todo indisoluble con la Electrodinámica para estudiar los fenómenos producidos por el magnetismo y la electricidad en movimiento; pudiéndose decir que no hay desalojamiento eléctrico sin un fenómeno magnético concomitante, y viceversa. Los fenómenos electromagnéticos suponen variaciones del flujo magnético concadenado con circuitos eléctricos (\*) para dar lugar a fuerzas electromotrices inducidas en estos circuitos, e igualmente, producción de flujo magnético por causa de la corriente eléctrica. Cuando se trata de esto último, un circuito eléctrico cerrado puede asimilarse a una hojilla magnética (véase **hojilla**), y un solenoide a un imán. Así, una corriente eléctrica que se concadena un número de veces con un circuito magnético determina una fuerza magnetomotriz (véase **fuerza magnetomotriz**) que produce un flujo magnético en este circuito, venciendo la reluctancia del mismo, tal como la fuerza electromotriz, en un circuito eléctrico, determina la corriente eléctrica que vence la resistencia óhmica de tal circuito. Pero no es esto sólo lo que hay que considerar en los fenómenos electromagnéticos, pues si llevamos un circuito eléctrico, donde no hay corriente alguna, a un campo magnético, y hacemos variar el flujo que atraviesa este circuito, o, mejor, que se concadena con él, se presenta una fuerza electromotriz inducida en el circuito, que es proporcional, por decirlo así, a la rapidez de variación del flujo concadenado. Por estas razones una barra de hierro dulce colocada dentro de un solenoide constituye un electroimán, y una bobina que se desaloja en un campo magnético, girando, por ejemplo, entre los polos de un imán de herradura, constituye el inducido elemental de una máquina magneto-eléctrica que produce corriente. En Electromagnetismo, pues, se estudian no solamente las acciones y reacciones de las corrientes eléctricas sobre los imanes, sino la producción de corrientes eléctricas por acciones magnéticas, agregando que, así como para los efectos exteriores, un circuito puede asimilarse a una hojilla magnética, dos circuitos colocados uno al lado del otro, constituyen un conjunto electromagnético en donde se presentan fenómenos de inducción. Si en uno de estos circuitos circula una corriente eléctrica variable, produciendo un flujo magnético concadenado variable, el otro circuito, en virtud de las variaciones de este flujo que lo atraviesa, será sitio de fuerzas electromotrices que determinarán en él corrientes inducidas. Las acciones mutuas entre los dos circuitos, la acción de un circuito sobre sí mismo, y, en fin, el conjunto de fenómenos a que dan lugar las relaciones existentes fundamentales entre las variaciones del desalojamiento magnético y las corrientes eléctricas producidas, constituyen lo que forma la materia de estudio de la Electrodinámica. Por eso se dijo que ésta y el Electromagnetismo forman un todo inseparable e indisoluble. (Nº 17)

**24—Solenoide.** (Del lat. *solen*, canal, canuto, y del gr. *εἶδος*, forma). Alambre que, arrollado en forma de hélice, se emplea en varios aparatos eléctricos. (D. de la A.)

**Solenoide.** || 1ª Conjunto de circuitos, generalmente circulares y planos, colocados paralelamente

(\*) Nota—En el sentido en que aquí se habla, un circuito está determinado por una línea geométrica ideal, y a la cual se dan, generalmente, formas geométricas.

te sobre un eje común, y recorridos por una misma corriente eléctrica. Tal conjunto se asimila a una pila de hojillas magnéticas, y para los efectos magnéticos exteriores es lo mismo que un imán. || 2ª *Concepción geométrica, con aplicaciones mecánicas, de un tubo formado por las líneas de fuerza de un campo, trazadas por todos los puntos de una curva cerrada colocada en un plano normal a la dirección común de estas líneas.* (También: tubo de fuerza, etc.).

25—**Solenoidal.** (De solenoide). *Dícese de ciertas condiciones de los campos de fuerza eléctricos y magnéticos, en donde es posible trazar tubos de fuerza cerrados: distribución solenoidal, por ejemplo.* (V. N.)

26—**Magnetismo.** (Del lat. *magnes-etis*, imán). || 1ª *Virtud atractiva de la piedra imán.* || 2ª *Conjunto de fenómenos producidos por cierto género de corrientes eléctricas.* || 3ª *Acción que ejerce nuestro planeta sobre las agujas imanadas, obligándolas a tomar una dirección próxima a la del norte, cuando se pueden mover libremente.* (D. de la A.)

**Magnetismo.** *Parte de la Física que trata de los campos de fuerza magnética, de las propiedades magnéticas adquiridas por ciertos cuerpos sometidos a su influencia, de las leyes que rigen a los fenómenos magnéticos, y de los aparatos referentes al estudio y aplicación industrial de tales fenómenos.* El Magnetismo en la técnica moderna está íntimamente relacionado con los fenómenos eléctricos, y así el estudio de las corrientes eléctricas no puede hacerse sin el análisis correlativo de los campos magnéticos a que ellas dan lugar, y sin examinar la producción de corrientes eléctricas inducidas por las variaciones de tales campos. Así, pues, los fenómenos magnéticos, como los eléctricos, se extienden a toda la Física, siendo todos los cuerpos más o menos magnetizables. Desde este punto de vista los cuerpos se dividen en **paramagnéticos** y **diamagnéticos**, según que su capacidad de imanación es superior o inferior a la del aire, que se toma por unidad. Naturalmente, el hierro y sus afines, el cromo, el níquel, el cobalto, etc., poseen tal capacidad para imantarse, que forman, por decirlo así, un grupo aparte, y reciben el nombre de cuerpos **ferromagnéticos**. Actual y transitoriamente la Ciencia explica la imanación como el resultado de una orientación molecular, asimilando las moléculas del cuerpo magnetizable a imanes elementales que se disponen, unos a continuación de otros, aproximándose por sus polos contrarios. Un imán elemental se concibe como el modelo, sumamente pequeño, de una barra imantada, que tiene en sus extremos polos **norte** y **sur** (positivo y negativo), o sea, masas magnéticas libres de nombre contrario. Esta concepción de las propiedades magnéticas facilita grandemente el entendimiento de lo que ocurre cuando se produce la imanación de una barra de hierro dulce, por ejemplo, que adquiere propiedades magnéticas mientras está bajo la acción magnetizante que orienta sus moléculas, y que las pierde cuando cesa esta acción y tales moléculas se desorientan. Por eso la barra dicha aumenta en longitud en el primer caso; por eso un hierro dulce sometido a rápidas y frecuentes imanaciones, en uno u otro sentido, con cambio de polos magnéticos, se calienta, y por eso si tal barra se imana, manteniéndose en perfecto reposo, conserva su magnetismo, y lo pierde por obra de un choque que facilite la desorientación de sus moléculas, o, mejor, de los pequesísimos imanes que suponemos la integran, y que se colocan formando lo que se llama **filetes magnéticos**. Desde este punto de vista, una barra imantada, con sus polos: norte y sur, o sea, masas magnéticas libres en sus extremos (positivas y negativas), no es otra cosa que un haz de filetes magnéticos.

(Véase: circuito magnético, fuerza magnetomotriz, reluctancia, histéresis magnética, etc.).

Las tres definiciones del Diccionario, que se engloban bajo la designación general de magnetismo, son inconexas, deficientes y absurdas. La 2ª hace pensar que se trata del Electromagnetismo, parte de la Física tan importante como el Magnetismo, que le está unido, pero que tiene caracteres absolutamente propios e independientes de los estudios referentes a éste. La 1ª tiene cierto sabor ingenuo y pueril muy corriente en los textos antiguos: hoy, creemos, nadie piensa en la **piedra imán**, cuando se trata de las propiedades magnéticas de un imán permanente. Y la 3ª sugiere una idea que está mucho mejor expuesta en la definición que de la brújula da la Academia.

27—**Magnetómetro.** (Del lat. *magnes-etis*, imán, y del gr. *μέτρον*, medida). *Aparato destinado para la medida de la intensidad del campo magnético terrestre y de la declinación magnética.* Este instrumento de gran precisión, permite determinar en un lugar cualquiera el valor de la componente horizontal del campo terrestre, empleando el método de oscilaciones, y midiendo la desviación de una aguja magnética sujeta a la acción simultánea de la barra magnética que se ha hecho oscilar, de momento magnético conocido, y del campo magnético terrestre. Generalmente esta barra es una especie de anteojo colimador, cuyas oscilaciones se cuentan con el empleo de un cronómetro, y que oscila muy cerca del meridiano magnético, colgada de un hilo sin torsión, o de un sistema bifilar cuyo par de torsión se conoce. Una relación sencilla entre la duración de la oscilación y la desviación de la aguja dicha atrás, permite conocer el valor de la componente horizontal mencionada. (V. N.)

28—**Brújula.** (Del ital. *bussola*, cajita). || 1ª *Barrita o flechilla imanada que, puesta en equilibrio sobre una púa, se vuelve siempre hacia el norte magnético.* || 2ª *Instrumento que se usa a bordo, compuesto de una caja redonda de bronce en la que se hallan dos círculos concéntricos: el interior es de cartón o talco; está puesto en equilibrio sobre una púa, y tiene la rosa náutica; lleva adherida a su línea norte-sur una barrita o flechilla imanada, la cual, arrastrando en su movimiento la rosa de los vientos, indica el rumbo de la nave, por comparación con el otro círculo exterior, que está fijo y lleva señalada la dirección de la quilla del buque.* (D. de la A.)

**Brújula.** *Aguja imantada sujeta a la acción del campo magnético terrestre y que, pudiendo girar libremente alrededor de su punto medio, se orienta en la dirección del meridiano magnético.* Cuando esta aguja o barrita se mueve horizontalmente sobre un pivote, por ejemplo, recibe el nombre de **brújula de declinación**; cuando, colocada en este meridiano, puede girar alrededor de un eje horizontal describiendo ángulos verticales, se llama **brújula de inclinación**. Los polos o extremos de la aguja que se dirigen al norte y al sur, han dado nombre a sus masas magnéticas libres; por eso se dice por extensión: **masas magnéticas nortes (+)**, y **masas magnéticas sures (-)**.

El Diccionario en esta definición sigue su regla, que parece general, de extenderse en los detalles, cuando esto no es necesario, y de omitirlos cuando ellos son de carácter esencial. Tal prurito lo lleva a describir el **ludión**, juguete hidrostático sin importancia alguna y que se puede considerar como artificio estorbo en los cursos de Física, con minuciosidad asombrosa, en tanto que, con una sola plumada, quiere definir a todas las innumerables maquinarias que transforman, por ejemplo, energía mecánica en eléctrica, y viceversa.

29—**Declinómetro.** (Del lat. *declinare*, declinar, y del gr. *μέτρον*, medida). || 1ª *Brújula especialmente diseñada para la medida de la declinación magnética.* || 2ª *Parte esencial del magnetómetro, que permite hallar la declinación magnética con gran precisión, por medio de un imán colimador u otro artificio semejante.* (V. N.)

30—**Declinación.** (Del lat. *declinatio-onis*). || 1ª *Ángulo que forma un plano vertical, o una alineación, con el meridiano del lugar que se considere.* || 2ª *Declinación magnética.* *Ángulo variable que forma la dirección de la brújula con la línea meridiana de cada lugar.* (D. de la A.)

**Declinación magnética.** *Ángulo formado, en cada lugar de la tierra, por el meridiano geográfico del mismo y su meridiano magnético. Este ángulo sufre variaciones periódicas y accidentales; las periódicas pueden ser diarias, anuales y seculares.* Esto quiere decir que el campo magnético terrestre, cuya dirección en cada lugar orienta lo que se llama **meridiano magnético**, no es constante; cosa de prever dadas las causas del magnetismo terrestre.

Lo que en esta definición de la Academia recibe el nombre de declinación: "ángulo formado por un plano vertical o una alineación, con el meridiano del lugar que se considera", es el **azimut**, de tal alineación.

31—**Diamagnético-ca.** (Del gr. *διά*, a través, y del lat. *magnes-etis*, imán). *Dícese de los cuerpos que, colocados en un campo magnético, adquieren magnetismo en cantidad menor que el aire, o sea que poseen una capacidad de imanación inferior a la del aire, es decir, de aquellos cuya susceptibilidad magnética se considera como negativa.* Estos cuerpos se imantan en sentido inverso de la dirección de la fuerza magnetizante. (V. N.)

32—**Paramagnético-ca.** (Del gr. *παρά*, a un lado, y del lat. *magnes-etis*, imán). *Dícese de los cuerpos que poseen una capacidad de imanación superior a la del aire, es decir, de aquellos cuya susceptibilidad magnética se considera como positiva. Estos cuerpos se imanan en el mismo sentido de la dirección de la fuerza magnetizante.* (V. N.)

33—**Inducción magnética.** (Del lat. *inductio-onis*). *Acción de los imanes unos sobre otros.* (D. de la A.)

**Inducción magnética.** *Resultado de la acción por la cual un cuerpo magnetizable, o capaz de adquirir magnetismo, se convierte en un imán, cuando se le coloca en un campo de fuerza magnética, o mejor, se le somete a una fuerza magnetizante.*

34—**Fuerza magnetizante o magnetomotriz.** *Causa que produce la imanación de un cuerpo magnetizable. Especialmente se dice: magnetomotriz, cuando ella se debe a un campo electromagnético.* (V. N.)

35—**Remanencia magnética.** (De *remanente*). *Magnitud magnética. Valor de la cantidad de magnetismo que posee una sustancia magnetizable y que se ha sometido a una acción magnetizante, después de cesar ésta.* (V. N.)

36—**Fuerza coercitiva.** (Del lat. *coercitum*, sup. de *coercere*, contener). *Magnitud magnética. Valor de la fuerza magnetizante de sentido inverso, que se necesita para reducir a cero la remanencia de una sustancia.* (V. N.)

37—**Susceptibilidad magnética.** *Magnitud magnética. Relación entre la intensidad de imanación de una sustancia y la fuerza magnetizante que la produce.* (V. N.)

38—**Permeabilidad magnética.** *Relación entre la inducción magnética y la fuerza magnetizante, o*

*intensidad del campo magnético inductor.* Estableciendo una comparación entre un circuito magnético y un circuito eléctrico, se puede asimilar, por analogía, la permeabilidad a la conductividad eléctrica de un conductor. (V. N.)

39—**Reluctancia.** (Del lat. *reluctare*, luchar en contra). *Magnitud magnética. Resistencia magnética de un circuito magnético.* Por analogía, la reluctancia puede compararse a la resistencia óhmica de un circuito eléctrico. Es una magnitud inversa de la permeabilidad. (V. N.)

40—**Histéresis.** (Del gr. *χυστερος*, posterior, retardado). *Magnitud magnética. Especie de inercia magnética, o tendencia de una sustancia magnética a persistir en el estado de imanación en que se encuentra.* El estudio de la histéresis de los materiales magnéticos que se usan en la industria eléctrica es importantísimo, pues frecuentemente estos materiales están sujetos a fuerzas magnetomotrices que cambian rápidamente de sentido (con gran frecuencia), produciendo orientaciones y desorientaciones moleculares que se traducen en roces internos, para convertirse en calor por causa de la histéresis. (V. N.)

41—**Declinatorio.** (Del lat. *declinare*, declinar). *Brújula con caja rectangular, cuyos lados mayores son paralelos al diámetro que va desde 0° a 180° en el círculo que recorre la flechilla. Aplicando uno de aquellos lados a cualquier línea horizontal, la aguja señala su declinación.* (D. de la A.)

**Declinatorio o tubo magnético.** *Dispositivo usado en muchos aparatos topográficos, en lugar de la brújula de círculo completo que sirve para determinar los azimutes magnéticos. En un declinatorio la aguja magnética se mueve dentro de un espacio muy limitado, formado por un tubo cilíndrico o prismático, con reparos en sus extremos y que marcan la línea de declinación.* El objeto de esta sustitución es aprovechar espacio con el empleo directo del círculo horizontal del teodolito, taquímetro o altímetro, para la lectura de los rumbos magnéticos en relación con el declinatorio orientado.

Probablemente el autor de la definición antedicha no ha conocido sino la forma más limitada y primitiva de este aparato, que hoy no encuentra aplicación alguna en Topografía, y por eso olvidó referirse a un sistema general de orientación magnética, cómodo y económico de espacio, tal como el declinatorio usado en la mayor parte de los goniómetros topográficos.

42—**Julio.** (De *Joule*, nombre de un célebre físico). *Unidad de medida del trabajo eléctrico, equivalente al producto de un voltio por un culombio.* (D. de la A.)

**Julio.** (De *James Prescott Joule*, físico inglés). *Unidad de medida del trabajo en el sistema fundamental C.G.S. Múltiplo del ergio. (1 julio = 10<sup>7</sup> ergios). La equivalencia del julio con la unidad de trabajo en el sistema métrico, el kilográmetro, se establece en otra parte. (1 kilográmetro = 9.81 julios).*

43—**Vatio.** (De *Watt*, mecánico escocés, muerto en 1819). *Cantidad de trabajo eléctrico, equivalente a un julio por segundo.* (D. de la A.)

**Vatio.** (De *James Watt*, mecánico escocés). *Unidad de potencia en el sistema fundamental C.G.S. Equivale a un julio por segundo.* La unidad práctica de potencia más usada es el caballo de vapor, que vale 736 vatios.

44—**Amperio.** (De Ampère). Unidad de medida de corriente eléctrica, que corresponde al paso de un culombio por segundo. (D. de la A.)

**Amperio.** (De Jean Marie Ampère, físico francés). Unidad electromagnética práctica de intensidad de corriente eléctrica y que equivale a la décima parte de la unidad absoluta respectiva. Esta última se define diciendo: en un circuito de un centímetro de radio circula una corriente de intensidad igual a una unidad absoluta, cuando un centímetro de este circuito produce en el centro del círculo dicho, un campo magnético de intensidad de un gausio.

45—**Culombio.** (De Coulomb, físico francés, muerto en 1806). Cantidad de electricidad que, pasando por una disolución de plata, es capaz de separar de ella 1 miligramo y 118 milésimas de este metal. (D. de la A.)

**Culombio.** (De Charles Augustin de Coulomb, físico francés). Unidad electromagnética práctica de cantidad de electricidad. Es la cantidad de electricidad que suministra en un segundo, una corriente de intensidad de un amperio. Un culombio, en un electrólito de nitrato de plata, deposita 0.001118 grms. de este metal.

46—**Voltio.** (De Volta, célebre físico italiano, muerto en 1827). Cantidad de fuerza electromotriz que, aplicada a un conductor cuya resistencia sea de un ohmio, produce una corriente de un amperio. (D. de la A.)

**Voltio.** (De Alejandro Volta, físico italiano). Unidad electromagnética práctica de diferencia de potencial o fuerza electromotriz. La diferencia de potencial que existe entre dos puntos de un circuito, cuando una corriente que pasa entre estos dos puntos por causa de esta diferencia de potencial, produce la energía de un vatio, equivale a un voltio.

47—**Ohmio.** (De Ohm, físico alemán, muerto en 1854). Resistencia que a la temperatura de cero grados, opone al paso de una corriente eléctrica una columna de mercurio de un milímetro cuadrado de sección y de 1063 milímetros de longitud. (D. de la A.)

**Ohmio.** (De G. Simon Ohm, físico alemán). Unidad electromagnética práctica de resistencia eléctrica, o resistividad. Un conductor, entre dos puntos del cual se establece una diferencia de potencial de un voltio, es recorrido por una corriente de intensidad de un amperio, cuando presenta una resistencia eléctrica de un ohmio. También pudiérase decir: Si un conductor presenta la resistencia de un ohmio y en él circula una corriente de intensidad de un amperio, esta corriente producirá una cantidad de energía, en forma térmica, equivalente a un vatio. Una columna de mercurio de un milímetro cuadrado de sección y de 1063 milímetros de longitud, a la temperatura de 0°, presenta una resistencia de un ohmio.

48—**Faradio.** (De Faraday). Medida de la capacidad eléctrica de un cuerpo o de un sistema de cuerpos conductores, que, con la carga de un culombio produce un voltio. (D. de la A.)

**Faradio.** (De M. Faraday, físico inglés). Unidad electromagnética práctica de capacidad eléctrica y que equivale a la que posee un condensador electrolítico que es capaz de almacenar una cantidad de electricidad de un culombio, cuando se establece entre sus armaduras una diferencia de potencial de un voltio.

49—**Henrio.** (De Joseph Henry, físico americano). Unidad electromagnética práctica de autoinducción o inductancia. Un circuito posee la inductancia de un henrio cuando en él se produce la fuerza electromotriz de un voltio al variar la corriente inductora en la proporción de un amperio por segundo. (V. N.)

50—**Gausio.** (De C. Federico Gauss, matemático alemán). Unidad magnética C.G.S. (cegesimal) de intensidad de campo magnético. Es la intensidad del campo debido a la unidad de polo, o unidad de masa magnética, a la distancia de un centímetro de esta masa concentrada en un punto. (V. N.)

51—**Unidad de polo, o de masa magnética.** Unidad magnética cegesimal (C.G.S.). Dos masas magnéticas del mismo nombre, concentradas en dos puntos situados a la distancia de un centímetro, poseen la unidad de polo, cada una de ellas, cuando se rechazan con una fuerza igual a una dina. (V. N.)

52—**Ergio (\*).** Unidad de trabajo en el sistema fundamental C.G.S. (cegesimal) de medidas mecánicas. (Centímetro, gramo, segundo). Corresponde al trabajo ejecutado por una dina en un centímetro. (V. N.)

Hemos agrupado en éste y en los artículos anteriores, todas las nociones elementales necesarias para definir lógicamente las unidades eléctricas acogidas en parte por el Diccionario, y aquellas que en él faltan, y que forman un todo congruente con las primeras, porque en esta exposición la unidad de concepto es cosa lógica, ya que el sistema científico cegesimal es un edificio armónico y de perfecta claridad. En el sistema C. G. S. (centímetro, gramo, segundo) se han escogido como fundamentales las unidades de medida: longitud de un centímetro, masa de un gramo y tiempo de un segundo. De esto se parte para definir la dina (que, entre paréntesis, es de las pocas cosas de carácter técnico bien definidas en el Diccionario de la Academia), diciendo que la unidad de fuerza en el sistema cegesimal corresponde a la fuerza necesaria para imprimir a la masa de un gramo la aceleración de un centímetro en un segundo. De la dina se pasa al ergio, unidad cegesimal de trabajo, como está indicado. También se pasa fácilmente de la dina a la unidad de polo magnético (Nº 51), y de ésta al gausio (unidad de intensidad de campo magnético), de acuerdo con lo que se expone en los artículos respectivos. Con el gausio y las unidades fundamentales: la dina y el centímetro, se define fácilmente la unidad absoluta electromagnética de intensidad de corriente (Nº 44), de la cual es un múltiplo el amperio. (Una unidad absoluta de intensidad de corriente equivale a diez amperios). Como el julio es un múltiplo del ergio, nos valemos de éste y del amperio, para definir el vatio y el voltio, et sic de caeteris. Ahora, compárese este conjunto armónico, lógico, claro, tal como lo traen los textos de Física, con el que resultara al agrupar las definiciones de unidades que trae la Academia, haciendo caso omiso de aquellas que ella omite, para deducir que quien se inspire en su Diccionario nunca podrá tener idea precisa de lo que significan tales definiciones.

Tal vez se objete a estas anotaciones el que no hace falta en un lexicon, como el de la Academia, ceñir su estructura, simplemente lexicológica, al desarrollo científico de las ideas, y que tal vez es preferible, hablando al vulgo, prescindir de tal desarrollo y abstenerse de toda lógica en las definiciones que se adopten. Bien pudiera esto ser así; pero nosotros creemos que en todo caso lo fundamental es decir la verdad, aun cuando ello signifique mayor esfuerzo de comprensión.

Naturalmente, hay que evitar las definiciones técnicas cuanto sea posible, y por eso hemos omitido en todo lo expuesto, hacer la menor referencia a las unidades electrostáticas absolutas (U. E. E.), que se relacionan fundamentalmente con las electromagnéticas absolutas (U. E. M.), pero cuyo correcto entendimiento no es posible sin exposiciones mecánicas algo complejas.

(\*) Nota—La etimología de este vocablo parece incierta. Al españolizar el término usado en la nomenclatura internacional, siguiendo el método empleado por la Academia cuando de volt saca voltio, se podría deducir ergio de erg. Pero creemos que este sistema sólo lo emplea el Diccionario cuando se trata de nombres propios, y éste no es el caso, tratándose de erg, que aparentemente viene de ἔργον (trabajo).

53—**Hojilla magnética.** Concepción geométrica de un conjunto continuo de imanes elementales y yuxtapuestos de manera que sus polos del mismo nombre queden colocados sobre una misma superficie. Así la hojilla está constituida por dos caras, separadas por una distancia infinitamente pequeña, y cargadas respectivamente por masas magnéticas libres, uniformemente distribuidas, norte y sur (+ ó -). Esta concepción es de fundamental importancia en Electromagnetismo, para estudiar el campo magnético engendrado por una corriente eléctrica que circula a lo largo de un circuito cerrado, asimilando este circuito a una hojilla magnética. (V. N.)

54—**Filete magnético.** Concepción geométrica de un conjunto continuo de imanes elementales yuxtapuestos de manera que sus polos de nombre contrario se toquen formándose así una especie de cadena. Como los polos intermedios se neutralizan, sólo quedan masas magnéticas libres en los extremos del filete. Una barra material imantada puede considerarse constituida por un haz de filetes magnéticos o por una pila de hojillas magnéticas. (V. N.)

55—**Dinamo.** Máquina destinada a transformar la energía mecánica (movimiento) en energía eléctrica (corriente), o viceversa, por inducción electromagnética, debida generalmente a la rotación de cuerpos conductores en un campo magnético.

(D. de la A.)

**Dinamo.** Nombre genérico dado a los generadores eléctricos de corriente continua para diferenciarlos de los productores de corriente alterna, llamados alternadores. En las dinamos el inducido generalmente gira entre un conjunto par de piezas polares que producen el flujo inductor, y afecta la forma de un cilindro o tambor que lleva el embobinado inducido. La parte sustancial de una dinamo está constituida por el colector, pieza integrada por los extremos de las bobinas o circuitos que afectan la forma de teclas colocadas sobre una pieza cilíndrica centrada sobre el eje de rotación. Sobre el colector resbalan las escobillas con rozamiento suave para recoger, por decirlo así, las corrientes parciales del embobinado, que son alternativas, pero que el colector endereza para integrar una sola corriente continua. La excitación, o sea la imantación de las piezas polares, se puede hacer por medio de una corriente debida a una fuente extraña, o por la propia corriente generada por la máquina, montando en serie los embobinados de estas piezas, intercalándolos en el circuito exterior de aprovechamiento, o por una corriente derivada de la principal, tomada sobre los bornes, o, en fin, por dos corrientes, sobre embobinados dobles, una de derivación y otra en serie. Así las dinamos son de excitación independiente, de excitación en serie, de excitación en derivación, y de excitación compound o compuesta.

Esta definición de la Academia abarca mucho y no dice nada. En ella se confunden los generadores electromagnéticos con los motores eléctricos, y no se hace distinción entre las máquinas de corriente continua y las de corriente alterna. Además, la rotación de cuerpos conductores en un campo magnético serviría, a lo sumo, para demostrar la existencia de corrientes parásitas inducidas en la masa de estos cuerpos conductores. Lo que debe girar en un campo magnético inductor es un circuito que corta las líneas de fuerza magnéticas y, al ser atravesado por un flujo magnético variable, es sitio de una fuerza electromotriz proporcional, si así pudiera decirse, a la velocidad de variación de este flujo interceptado por el circuito dicho, en las diversas posiciones que ocupa cuando gira alrededor de un eje normal a la dirección de las líneas de fuerza.

56—**Gauss.** Nombre del gausio en la nomenclatura internacional. (V. N.)

57—**Fuerza magnetomotriz.** Fuerza magnetizante que, por analogía con la fuerza electromotriz, recibe este nombre cuando es causada por una co-

rriente eléctrica inductora concadenada un número de veces con un circuito magnético, para producir en él un flujo magnético inducido. Similarmente con lo que ocurre en un circuito eléctrico, en un circuito magnético hay que considerar la reluctancia, el flujo y la fuerza magnetomotriz. (V. N.)

58—**Reluctividad. Reluctancia específica.** Magnitud inversa de la permeabilidad y comparable a la resistividad de un conductor eléctrico. (V. N.)

59—**Maxvelio.** (De James Clark Maxwell, matemático inglés). Unidad magnética C.G.S. de flujo magnético. Asimilando, por analogía, el flujo magnético a la intensidad de una corriente eléctrica, se puede decir: en un circuito magnético en donde actúa una fuerza magnetomotriz unidad y que presenta una reluctancia unidad, existe un flujo magnético de un maxvelio. (V. N.)

60—**Erstedio.** (De J. Christian Ersted, físico danés). Unidad magnética C.G.S. de reluctancia. Por analogía con la resistencia óhmica de un circuito eléctrico se puede decir que en un circuito magnético de reluctancia de un erstedio, se presenta un flujo de un maxvelio, cuando en él actúa una fuerza magnetomotriz unidad. (V. N.)

61—**Gilbertio.** (De William Gilbert, físico inglés). Unidad magnética de fuerza magnetomotriz. La fuerza magnetomotriz depende del número de espiras del circuito eléctrico inductor y de la intensidad de la corriente que por él circula; por tanto está relacionada con las magnitudes electromagnéticas. Así, escogiendo por unidad de fuerza magnetomotriz el gilbertio se puede decir: en un circuito magnético de reluctividad de un erstedio, se produce un flujo magnético de un maxvelio, cuando en él actúa una fuerza magnetomotriz de un gilbertio. (V. N.)

62—**Disyuntor.** (Del lat. disiunctus, separado). Aparato de piezas movibles que abre automáticamente un circuito eléctrico, cuando la intensidad de la corriente que circula en él excede de un cierto límite máximo, o desciende por debajo de un valor mínimo determinado, cuando se invierte el sentido de la corriente o cuando la tensión baja más allá de un límite inferior. Generalmente en los disyuntores que afectan gran variedad de formas, resortes poderosos separan los contactos cuando obra el mecanismo disparador. (V. N.)

63—**Voltaje.** Conjunto de voltios que actúan en un aparato o sistema eléctrico. (D. de la A.)

**Voltaje.** (De voltio o de Alejandro Volta, físico italiano). Término general para designar la tensión eléctrica en una red de distribución, la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito o entre conductores distintos, y la fuerza electromotriz que actúa para producir una corriente, cualquiera que sea su naturaleza. Así se dice: alto o bajo voltaje hablando, por ejemplo, de la diferencia de tensión existente entre un conductor aislado y el suelo; lámparas de bajo voltaje; motores de voltaje constante etc.

La anterior definición del Diccionario puede considerarse como modelo de impresión y vaguedad, y es absurda a todas luces. Decir que voltaje es un conjunto de voltios, es lo mismo que afirmar que la diferencia de altura entre dos puntos es un conjunto de metros.

**64—Histeresímetro.** (De histéresis y de μέτρον, medida).

Instrumento para medir la histéresis que presentan los materiales magnéticos usados en la industria eléctrica. En los histeresímetros se efectúa la medida del trabajo de la histéresis, relacionándolo con el de un par motor debido a la desviación de un imán de herradura que induce magnéticamente a la muestra que se trata de ensayar, cuando se hace girar ésta entre sus polos. (V. N.)

**65—Fluxómetro.** (De flujo y de μέτρον, medida). Especie de galvanómetro, que, en combinación con una bobina magnetizante, sirve para medir el flujo magnético en un circuito de reluctancia conocida. (V. N.)

**66—Gilbert.** Nombre del gilbertio en la nomenclatura internacional. (V. N.)

**67—Amperihora.** Unidad de consumo empleada para medir la cantidad de electricidad gastada por los abonados en las redes de distribución, cuando el contador se encuentra unido a un circuito de potencial constante, o la corriente se emplea para cargar acumuladores, trabajos de galvanoplastia etc., es decir: cuando la corriente continua empleada corresponde a un gasto determinado de cantidades de electricidad. Significa el uso de una corriente constante de intensidad de un amperio, durante una hora. (V. N.)

**68—Vatihora.** Unidad de consumo empleada para medir el suministro de energía eléctrica en las redes de distribución de corriente continua o alterna. Significa el consumo de energía, en cualquier forma que ello se verifique, de un vatio durante una hora. Industrialmente la unidad de consumo más importante es el kilovatiohora. (V. N.)

**69—Maxwell.** Nombre del maxvelio en la nomenclatura internacional. (V. N.)

**70—Permeámetro.** (Del lat. permeabilis, permeable, y del gr. μέτρον, medida). Aparato para medir la permeabilidad magnética de los materiales magnéticos usados en la industria eléctrica. Los permeámetros son de dos clases: los que permiten calcular la densidad del flujo magnético en una muestra, por la fuerza necesaria para vencer la atracción que sobre la misma ejerce un electroimán cuyo arrollamiento tiene un determinado número de espiras, por las que circula una corriente de intensidad conocida, y los puentes magnéticos, o puentes de permeabilidad, análogos en los circuitos magnéticos, al puente de Wheatstone. (V. N.)

**71—Ersted.** Nombre del erstedio en la nomenclatura internacional. (V. N.)

**72—Amperaje.** (De Ampère). Término empleado en la práctica eléctrica industrial, para calificar el grado de intensidad usado en las redes de distribución o la intensidad de corriente que consumen ciertos aparatos. (V. N.)

**73—Voltímetro.** (De voltio y del gr. μέτρον, medida). Aparato que se emplea para medir potenciales eléctricos. (D. de la A.)

**Voltímetro.** Instrumento usado para determinar la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito recorrido por una corriente continua. Los voltímetros son de dos clases: los electrostáticos y los electrodinámicos.

**74—Vatímetro.** (De vatio, y del gr. μέτρον, medida).

Aparato destinado para la medida de la potencia de una corriente eléctrica, continua o alterna. Los vatímetros de corriente alterna deben dar el promedio de todos los valores instantáneos de los productos de la tensión por la intensidad de la corriente; por consiguiente, sus indicaciones deben ser proporcionales a cada uno de estos factores. Su principio es semejante al que sirve de fundamento al electrodinamómetro. Los de corriente continua son una combinación de un voltímetro y un amperímetro. (V. N.)

**75—Frecuencímetro.** (De frecuencia, y del gr. μέτρον, medida). Contador de frecuencia o aparato destinado a marcar directamente el número de oscilaciones por segundo, que experimenta la corriente alterna sobre la cual se intercala. Los frecuencímetros pueden ser de inducción o de lengüetas vibrantes. (V. N.)

**76—Puente de Wheatstone.** Combinación de cuatro resistencias colocadas esquemáticamente en forma de paralelogramo, para medir, por medio de un galvanómetro, el valor de una resistencia óhmica desconocida. Esta resistencia desconocida forma un lado de tal paralelogramo: los otros tres están constituidos por resistencias conocidas. Dos vértices opuestos del paralelogramo esquemático se conectan con los polos de un elemento de pila: entre los otros dos se intercala el galvanómetro. Cuando se obtiene el equilibrio eléctrico, cambiando convenientemente las resistencias conocidas, es decir, cuando el galvanómetro no acusa paso de corriente alguna, una sencilla relación permite hallar el valor de tal resistencia desconocida. La forma industrial del sistema indicado, recibe el nombre de caja de resistencias. (V. N.)

**77—Contador.** Aparato destinado a medir el volumen de agua o de gas que pasa por una cañería, o la cantidad de electricidad que recorre un circuito en un tiempo determinado. (D. de la A.)

**Contador eléctrico o contador de energía eléctrica.** Designación general para los aparatos montados entre los circuitos de utilización de los abonados y las redes de distribución de las centrales eléctricas, para medir el consumo de energía que aquéllos deben pagar. Dicha medición se expresa en relación con el amperio, el voltio y el vatio. Pueden clasificarse los contadores, según como se realice esta medida, es decir, de acuerdo con los medios que se utilicen para ello, en químicos, magnéticos y térmicos.

La primera parte de la definición de la Academia es correcta, no así la segunda; porque al decir: "medida de la cantidad de electricidad que recorre un circuito en un tiempo determinado", no se dice nada concreto.

**78—Vatisegundo.** Unidad eléctrica de consumo empleada en la técnica de construcción de los contadores eléctricos, para indicar el régimen de consumo de un vatio durante un segundo. (V. N.)

**79—Vatíhorámetro.** Contador eléctrico diseñado para medir en vatíhoras, o, mejor, en kilovatíhoras, el consumo, en términos de energía, sea cualquiera la utilización que se haga de esta energía eléctrica. (V. N.)

**80—Amperíhorámetro.** Contador eléctrico especialmente diseñado para medir amperíhoras, en las redes de consumo de corriente eléctrica continua dedicadas a carga de acumuladores, trabajos de galvanoplastia, etc. (V. N.)

**81—Amperímetro.** (De amperio y del gr. μέτρον, medida). Aparato que sirve para medir el número de amperios de una corriente eléctrica. (D. de la A.)

**Amperímetro.** Aparato que se usa para la medida de las intensidades de las corrientes continuas o alternas. Los amperímetros son de tres clases: térmicos, dinamoeléctricos y magnetoeléctricos. Los dos primeros pueden usarse indistintamente con corrientes continuas o alternas.

**82—Oscilógrafo.** (Del lat. oscillare, y del gr. γράφω, escribir). Instrumento que tiene por objeto investigar la forma de las ondas de las corrientes alternativas, determinando los valores instantáneos de la intensidad y de la tensión de tales corrientes, que fluctúan rápida y alternativamente. Para conseguirlo es necesario que sus elementos móviles posean una inercia muy pequeña para que puedan seguir instantáneamente todas las variaciones dichas. (V. N.)

**83—Secóhmetro.** (Del franc. second, que viene del lat. secundus, segundo de tiempo, de Ohm, físico alemán, y del gr. μέτρον, medida). Aparato empleado juntamente con los patrones variables de autoinducción, para medir la inductancia de los circuitos eléctricos. El secóhmetro deriva su nombre del secolm, unidad internacional de coeficiente de autoinducción (en inglés: self-induction), usado primitivamente, antes de adoptarse el henrio. (V. N.)

**84—Sincronoscopio o sincronizador.** (Del gr. σύν-κρόνος, con tiempo, y σκοπέω, ver). Artificio apropiado para determinar el sincronismo, cuando se acoplan en paralelo dos alternadores; es decir, para saber cuándo las ondas de la tensión de las dos máquinas alcanzan sus valores máximos y ceros en los mismos instantes, para que, al cerrar el interruptor que las pone en mutua comunicación, no se verifique entre ellas un intenso intercambio de corriente. (V. N.)

**85—Electroacústica.** Rama de la Acústica que se ocupa de la aplicación de la Electricidad en la propagación, reproducción, amplificación, etc. del sonido, en telefonía, cinematografía parlante, fonografía, etc. (V. N.)

**86—Potenciómetro.** (Del lat. potentia y del gr. μέτρον, medida). Aparato de gran utilidad para medir fuerzas electromotrices y resistencias, con el método de reducción a cero, haciendo equilibrar dos fuerzas electromotrices, la una contra la otra. Un alambre rectilíneo de sección constante lleva un contacto móvil, que se puede desplazar a voluntad. En el circuito que contiene el extremo de este alambre se intercalan en serie una pila y un galvanómetro. Entre este extremo y el contacto móvil va otra pila, que se debe equilibrar con la primera—considerándola como fuerza contraelectromotriz—cuando la caída de potencial debida a la resistencia del alambre haga que no pase corriente por el galvanómetro. Una sencilla relación permite hallar la fuerza electromotriz desconocida de un elemento de pila, cuando la otra es una pila patrón de fuerza electromotriz conocida. El potenciómetro se emplea especialmente para calibrar las graduaciones de amperímetros, voltímetros y vatímetros. (V. N.)

**87—Reóstato.** (Del gr. ῥέωσ, corriente, y στατός, estable, firme). Instrumento que sirve para hacer variar la resistencia en un circuito eléctrico. También puede servir para medir la resistencia eléctrica de los conductores. (D. de la A.)

**Reóstato.** Resistencia óhmica variable gradualmente a voluntad, que se intercala de ordinario, en serie en un circuito recorrido por una corriente continua o alterna. Cuando esta resistencia se intercala en los circuitos de excitación de las dinamos, con el objeto de regular la tensión haciendo variar la intensidad de la excitación, recibe el nombre de reóstato regulador de campo. En este caso la resistencia dicha debe soportar constantemente la corriente de excitación, sin calentarse. En los tranvías y demás vehículos de tracción eléctrica se usa con el nombre de reóstato de control.

Los reóstatos jamás sirven directamente para medir la resistencia eléctrica de los conductores. A lo más, entran como elementos accesorios en el empleo del potenciómetro o de otros aparatos de medida.

**88—Voltámetro.** (De Volta (véase voltio) y el gr. μέτρον, medida). Aparato destinado a demostrar la descomposición del agua por la corriente eléctrica. (D. de la A.)

**Voltámetro.** Aparato usado para la medición absoluta de una corriente continua, sabiendo que la descomposición de un electrólito es proporcional a la intensidad de tal corriente, y con conocimiento de los equivalentes electroquímicos de los cuerpos que se presentan en esa descomposición. Industrialmente los voltímetros son de dos clases: de sulfato de cobre y de nitrato de plata.

Cuando se trata de la descomposición del agua, el voltámetro está constituido por un vaso cuyo fondo se atraviesa por dos reóforos de platino, que sirven de electrodos. Se llena con agua acidulada y se cubren cada uno de los electrodos con una probeta que contiene agua en su totalidad. Con el paso de la corriente eléctrica se desprenden sobre las láminas de platino burbujas gaseosas que se acumulan en las probetas. En el cátodo se desprende hidrógeno y en el ánodo oxígeno, en un volumen que es la mitad de el del hidrógeno.

**89—Relevador.** (De relevar; éste, a su vez, del lat. relevare). Dispositivo adaptable a voltímetros, amperímetros, vatímetros etc., cuando se les fabrica con el objeto de obtener con ellos el registro permanente de los diversos valores eléctricos. Consta de dos partes: un elemento de medida y un elemento relevador. En el elemento relevador actúa la aguja entintada que se destina a trazar los gráficos sobre un papel generalmente arrollado en un tambor provisto de un sistema de relojería. Los aparatos llamados registradores en la industria eléctrica, se clasifican en aparatos de acción directa y en aparatos de relevador. (V. N.)

**90—Relevo.** (De relevar). Aparato usado en telegrafía eléctrica a larga distancia para reproducir señales abriendo y cerrando un circuito secundario donde actúa una nueva fuerza electromotriz, cada vez que se abre o se cierra el circuito primario. De esta suerte se compensan las caídas de potencial de una línea larga, producidas por la resistencia de ésta, introduciendo fuerzas electromotrices sucesivas que conservan la tensión final requerida por los receptores telegráficos. Como no debe haber retardo en las señales, es necesario que los relevos tengan la menor inercia magnética posible.

**91—Reómetro.** (Del gr. ῥέωσ, corriente, y μέτρον, medida). || 1<sup>a</sup> Instrumento que sirve para medir las corrientes eléctricas. || 2<sup>a</sup> Aparato con que se determina la velocidad de una corriente de agua. (D. de la A.)

**Reómetro.** Término que sirve para designar en forma general, cualquier aparato usado para determinar los valores de una corriente eléctrica continua (fuerza electromotriz e intensidad de corriente). Así un voltímetro o un amperímetro son reómetros.

tros. Entre los instrumentos empleados para medir la velocidad de los fluidos en movimiento (que se ven en otra parte), se cuentan varios que reciben denominaciones especiales, bajo la designación general de reómetros.

92—**Electrodinámometro.** (Del gr. ἤλεκτρον, eléctrico, δύναμις, fuerza, y μέτρον, medida). *Instrumento que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito recorrido por una corriente eléctrica alternativa. Su funcionamiento se basa en la acción electromagnética mutua que se produce entre dos porciones adyacentes del mismo circuito, y que integran embobinados especiales.* (V. N.)

93—**Ohmímetro.** (De ohmio, y del gr. μέτρον, medida). *Aparato usado para la medida de grandes resistencias eléctricas, como aislamientos de cables etc., marcando directamente el resultado en ohmios y megohmios. Se funda su funcionamiento en la acción simultánea de dos bobinas cuyos ejes se colocan en ángulo recto, sobre una aguja colocada en el vértice. Una de estas bobinas es de intensidad y la otra es de tensión.* (V. N.)

94—**Reóforo.** (Del gr. ῥέως, corriente, y φορός, el que lleva). *Cada uno de los conductores que establecen la comunicación entre un aparato eléctrico y un origen de electricidad.* (D. de la A.)

**Reóforo.** *Término especialmente usado para designar las piezas de contacto que penetran en los tubos o recipientes que contienen gases más o menos enrarecidos, y a través de los cuales se hacen pasar descargas eléctricas. También se llaman reóforos los conductores que conectan aparatos de medida a los circuitos de utilización y otras conexiones usadas en los laboratorios.*

95—**Fasímetro.** (De fase, y ésta, a su vez, del gr. φάσις, y μέτρον, medida). *Indicador de potencia en las corrientes alternativas. Aparato usado en la medida de las corrientes alternas para determinar la diferencia de fase entre los valores de su intensidad y los de la tensión o fuerza electromotriz que los producen. Los fasímetros se dividen en dos grupos: unos en que la lectura es una medida directa del ángulo de fase entre la tensión y la intensidad, y es independiente del voltaje de la línea, y otros en los que la lectura mide el valor que tiene la componente devatada de la potencia aparente del circuito.* (V. N.)

96—**Caloriamperímetro.** (De caloría y amperímetro). *Aparato para medir la intensidad de una corriente eléctrica por el método calorimétrico.* (D. de la A.)

**Caloriamperímetro.** *Calorímetro especialmente construido para determinar eléctricamente y con gran precisión, el equivalente térmico del trabajo. Una corriente absolutamente constante, y cuya intensidad se conoce por medio de un amperímetro, circula en una resistencia apropiada, que se coloca dentro del agua del calorímetro. Como se conoce la fuerza electromotriz que es causa de esta corriente, y se conocen también las pérdidas debidas al trabajo eléctrico en las diversas piezas conductoras, se tienen todos los elementos necesarios para el cálculo de este trabajo, que mide el calorímetro, ya convertido en calor.*

97—**Calorímetro.** *Aparato para producir calor por medio de una corriente eléctrica de mucha potencia.* (D. de la A.)

**Calorímetro.** *Combinación de un calorímetro y de un motor actuado por un peso conocido, para determinar directamente el equivalente térmico del trabajo.*

Esta definición académica no quiere decir nada, y no se refiere, en forma alguna, a la cosa que se trata de definir. Según el Diccionario, son calorímetros: las planchas eléctricas, las estufas, los calentadores de agua, los hornos eléctricos, en fin, cuantos infinitos aparatos crea la industria moderna para la utilización térmica de la energía eléctrica. (Véase calorímetro).

98—**Galvanómetro.** (De galvano (véase galvanismo) y el gr. μέτρον, medida). *Aparato destinado a medir la intensidad y determinar el sentido de una corriente eléctrica por medio de la desviación que sufre una aguja imantada sita en lo interior de un carrete rodeado por un alambre de cobre envuelto en seda, cuando pasa la corriente por dicho alambre.* (D. de la A.)

**Galvanómetro.** *Instrumento apropiado para indicar la existencia de corrientes continuas muy pequeñas y su sentido, calibrable en milivoltios y miliamperios, y que se usa, conjuntamente con otros aparatos y dispositivos, para realizar la mayor parte de las medidas eléctricas. Primitivamente en el galvanómetro se usaba un sistema astático en suspensión, que podía girar libremente dentro del campo magnético engendrado por la corriente circulante en un cuadro embobinado y dispuesto normalmente al plano de rotación de las agujas magnéticas. Actualmente en los galvanómetros se emplean imanes poderosos de herradura, entre cuyas piezas polares se mantiene un flujo magnético intenso y se colocan los dispositivos móviles cuyas desviaciones son causadas por la corriente que se trata de medir. Estos sistemas son astáticos o de cuadro móvil. En este último caso la corriente que se va a medir o a verificar, circula por un cuadro ligero embobinado y que está suspendido de un hilo conductor muy tenue, que se mantiene tenso, por otro, por donde entra o sale la corriente que pasa por las espiras del cuadro. Cuando no circula corriente por el embobinado dicho, el cuadro se mantiene orientado en el sentido de las líneas de fuerza magnéticas que van de un polo al otro del imán; pero cuando hay una corriente este cuadro tiende a colocarse normalmente al campo magnético para que el flujo que lo atraviese sea máximo. Hasta cierto punto se puede decir que las desviaciones del cuadro son proporcionales a la intensidad de la corriente. Un espejillo parabólico que lleva el cuadro puede reflejar una imagen luminosa sobre una escala colocada a distancia, de suerte que son perceptibles las más pequeñas desviaciones de éste. Galvanómetros así contruidos pueden llegar a ser sensibles al microvoltio, es decir, acusan fuerzas electromotrices de un millonésimo de voltio, y aún de menos. Para efectos de su empleo los galvanómetros se clasifican en aperiódicos y balísticos.*

El aparato citado por el Diccionario fue el tipo fundamental de los primitivos galvanómetros, hoy en desuso.

99—**Galvanismo.** (De Galvani, físico italiano, el primero que observó este fenómeno). || 1<sup>a</sup> *Electricidad desarrollada por el contacto de dos metales diferentes, generalmente el cobre y el cinc, con un líquido interpuesto.* || 2<sup>a</sup> *Propiedad de excitar, por medio de corrientes eléctricas, movimientos en los nervios y músculos de animales vivos o muertos.* || 3<sup>a</sup> *Parte de la Física que estudia el galvanismo.* (D. de la A.)

**Galvanismo.** (De Luis Galvani, físico italiano). *Parte de la Fisiología que estudia los efectos producidos por acciones eléctricas sobre los centros nerviosos y los músculos de los animales. La galvanización, por medio de efectos galvánicos, tiene hoy algún uso en la terapéutica.*

Las partes 1<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> de la anterior definición son erradas. No hay ninguna parte de la Física que estudie el galvanismo, y no fue Galvani, propiamente hablando, quien descubrió la fuerza

electromotriz debida al simple contacto de dos metales diferentes, sino Volta. Mucho menos tuvo que ver Galvani con la pila de Volta, compuesta por dos electrodos: uno de zinc y otro de cobre, sumergidos en agua acidulada con ácido sulfúrico.

100—**Dinamoeléctrico-ca.** *Aplicase a la máquina llamada dínamo.* (D. de la A.)

**Dinamoeléctrico-ca.** *Dícese de los fenómenos referentes a la Electrodinámica, y especialmente de los aparatos, máquinas y demás elementos industriales que en alguna forma tengan que ver con los generadores electromagnéticos.*

101—**Alternador.** *Máquina eléctrica generadora de corriente alterna.* (D. de la A.)

**Alternador.** *Generador eléctrico de corriente alterna semejante a la dínamo, pero que no tiene colector, o sea, que carece del elemento necesario para enderezar las corrientes alternativas generadas por circuitos que giran alrededor de un eje, en un campo magnético.* (Véase: dínamo). Esquemáticamente un magneto es modelo elemental de una máquina de corriente alterna. (Véase: magneto). En los alternadores, como en las dinamos, las piezas polares inductoras pueden estar fijas, y en el campo magnético producido por ellas muévense las bobinas inducidas; pero como no hay necesidad de colector, ni de escobillas, también es frecuente que los enrollamientos del inducido se dispongan dentro de la cubierta fija de la máquina y que las piezas polares inductoras excitadas por una dínamo independiente, que puede estar montada en el mismo eje de ésta, giren arrastrando consigo el campo magnético inductor. Otras veces, tanto los embobinajes inducidos, como los inductores, pueden ser fijos, y entonces lo que gira es una pieza de hierro dulce, de forma especial, que modifica los circuitos magnéticos inductores. Así, los alternadores son: de campo fijo e inducido giratorio, de campo giratorio, y de reluctancia variable. Desde el punto de vista de los polos, los alternadores son bipolares o multipolares. Considerando los circuitos, en conjunto, de sus embobinajes, los alternadores son monofásicos, trifásicos y polifásicos. Además, como la ausencia de colector-enderezador, permite verificar los aislamientos de las diversas piezas mucho más fácilmente, en general los alternadores son de un voltaje mucho más elevado que las dinamos.

102—**Magneto.** (Del m. or. que magnetismo). *Generador de electricidad de alto potencial, usado especialmente en los motores de explosión.* (D. de la A.)

**Magneto.** *Generador elemental de corriente alterna constituido por un imán de herradura, entre cuyos extremos polares gira una bobina enrollada en un tambor de hierro dulce. Sobre el eje de este tambor van dos anillos aislados, que por extensión se llaman colectores, y sobre los cuales rozan dos escobillas conectadas con los bornes de la máquina. Los extremos de la bobina dicha se sueldan con los anillos colectores. Cuando el tambor gira, arrastrando la bobina, el flujo magnético que la atraviesa varía de cero a un valor máximo, y decrece de este valor hasta llegar de nuevo a cero, cuando ha dado media vuelta. En la segunda media vuelta sucede lo mismo, pero entonces el flujo que atraviesa la bobina ha cambiado de dirección con respecto a ésta. Según se ha dicho en otra parte, las variaciones de flujo inducen en la bobina, tantas veces mencionada, fuerzas electromotrices de inducción, que parten de un valor máximo, llegan a cero cuando el flujo es máximo y cambian de signo, cuando el flujo ha cambiado de sentido. En una vuelta completa la fuerza electromotriz inducida ha pasado por todos los valores de cero a un máximo y ha cambiado de signo, de suerte que la corriente que ella origina, en el circuito de utilización, es una corriente alterna, cuya frecuencia depende del número de revolucio-*

nes que ejecute el aparato por segundo. Por lo expuesto se ve cómo un magneto acoplado a un motor de explosión y debidamente sincronizado con éste, puede hacer saltar chispas de ignición dentro de sus cilindros, en los tiempos oportunos. Entre los muchos usos que tienen los magnetos se puede señalar el que desempeñan en la telefonía a larga distancia, al actuar timbres de llamada.

103—**Rotor.** (De rotar, que, a su vez, viene del lat. rotatio-onis). *Designación general que se aplica a la parte giratoria de dinamos y alternadores.* (V. N.)

104—**Estator.** (Del gr. στατικός, de ἵστημι, estar fijo). *Designación general que se aplica a la porción fija de dinamos y alternadores, y que forma parte de la base de sustentación de esas máquinas.* (V. N.)

105—**Bombilla**—(bombillo). (De homba). *Globo de cristal en el que se ha hecho el vacío y dentro del cual va colocado un hilo de platino, carbón, tungsteno, etc., que al paso de una corriente eléctrica se pone incandescente.* (D. de la A.)

**Bombilla** (bombillo). *Lámpara eléctrica de incandescencia constituida por un globo de vidrio en donde se ha hecho el vacío o se ha colocado un gas inerte, como el nitrógeno, y que contiene un filamento recorrido por una corriente eléctrica, que lo calienta hasta volverlo luminoso. Este filamento se fabrica en varias formas y de materias diversas y metales de alta temperatura de fusión; se conecta al exterior por medio de reóforos que terminan generalmente, en un casquillo enroscado, que sirve para fijar la bombilla en el porta-lámpara. La bombilla no contiene aire, o está llena con un gas inerte, para evitar la combustión u oxidación del filamento.*

106—**Bobina.** (Del fr. bobine). **Carrete.** 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> *acepciones—Carrete. || 1<sup>a</sup> Cilindro generalmente de madera, taladrado por el eje, con bordes en sus bases, que sirve para devanar y mantener arrollados en él hilos, alambres, cordeles o cables. || 3<sup>a</sup> Cilindro hueco de madera al que se arrolla un hilo metálico cubierto de seda u otra materia aisladora. Sirve para imantar, por medio de la electricidad, una barra de hierro dulce colocada en su interior.* (D. de la A.)

**Bobina.** *Enrollamiento o devanado de un hilo, que puede afectar una forma cualquiera. Cuando este hilo es un alambre conductor aislado, la bobina tiene infinidad de usos en la industria eléctrica, y cada una de sus vueltas recibe el nombre de espira.*

107.—**Carrete.** || 1<sup>a</sup> *Embobinado de forma cilíndrica. || 2<sup>a</sup> Dos embobinados o enrollamientos superpuestos, uno primario y otro secundario, constituyen un carrete de inducción. En este aparato circula (en el embobinado primario) una corriente continua interrumpida a intervalos de tiempo iguales, generalmente, y que induce en el enrollamiento secundario otra corriente alternativa. En este caso sirve de núcleo de los embobinados un haz de alambres de hierro dulce.*

La definición de bobina, que da la Academia, no tiene valor. Primeramente su Diccionario envía al lector a la voz carrete para saber qué cosa es bobina, y en segundo lugar, la definición de carrete, deja a aquél en la misma ignorancia en que estuvo al principio, pues allí se define, con lujo de detalles, un solo y único carrete, que en forma alguna da idea de lo que se entiende por bobina.

108—**Embobinar.** (De bobina). *Arrollar, enrollar o devanar un hilo un cierto número de veces, de manera de formar un haz continuo y cerrado que puede tener una forma cualquiera.* (V. N.)

109—**Embobinado.** (De embobinar). Dicese de un enrollamiento o enrollamiento cualquiera, en términos generales. (V. N.)

110—**Devanado.** (De devanar, del lat. *depanare*, desgarrar). Sinónimo de embobinado. Muy usado al hablar de la forma en que se disponen las espiras en los enrollamientos de las máquinas. (V. N.)

111—**Embobinaje.** (De embobinar). Dicese para calificar la disposición de las bobinas o devanados, en alternadores o dinamos. (V. N.)

Este galicismo es de un uso muy frecuente. Sería reprochable si bobina no tuviera también un sabor muy afrancesado, a pesar de que la Academia acepta tal vocablo. ¿Por qué no usar igualmente: embobinar, embobinado y devanado, que parece castizo?

112—**Espira.** (Del lat. *spira*). Cada una de las vueltas de una hélice o de una espiral. (D. de la A.)

**Espira.** (Por extensión). Cada una de las vueltas de una bobina, de un embobinado o de un devanado.

113—**Ergamio.** Nombre dado por algunos al ergio. (V. N.)

114—**Corriente astática.** (Astático-ca. Del gr. *ἀ*, priv., y *στατικός*, estático). La producida por agujas imantadas de modo que no pueda ser influida por la acción magnética de la tierra. (D. de la A.)

**Sistema astático.** El formado por dos agujas imantadas que se colocan con los polos invertidos y los ejes paralelos para que aquél resulte insensible a la acción directriz de la tierra.

Acogemos esta definición del Diccionario, como propia, para explicar lo que éste intentó decir, y no pudo, cuando habló de corriente astática; porque eso de una corriente producida por agujas imantadas, etc., se sale completamente de nuestra comprensión. Este sistema astático es el que se emplea en los galvanómetros.

115. **Electrólisis.** (Del gr. *ἤλεκτρον* (véase eléctrico) y *λύσις*, disolución). Descomposición de un cuerpo producida por la electricidad. (D. de la A.)

**Electrólisis.** Descomposición de los ácidos, las bases y las sales, fundidas o disueltas en agua, por una corriente eléctrica.

116—**Electrólito.** (Del gr. *ἤλεκτρον* (véase eléctrico) y *λύτος*, cosa disuelta o desatada). Cuerpo que se somete a la descomposición por la electricidad. (D. de la A.)

**Electrólito.** Líquido que se somete a la descomposición, en un voltámetro, por acción de una corriente eléctrica que lo atraviesa. Los electrólitos son: ácidos diluidos, bases disueltas o fundidas y sales generalmente disueltas en agua.

117—**Electrodo.** (Del gr. *ἤλεκτρον*, ámbar, y *ὁδός*, camino). Barra o lámina que forma cada uno de los polos en un electrólito, y por extensión, el elemento terminal de un circuito de variada forma, frecuentemente cerrado en un tubo o ampolla de vidrio purgados de aire. (D. de la A.)

**Electrodo.** Barra o lámina que forma cada uno de los polos, por donde entra y sale la corriente en un voltámetro que contiene un electrólito. Por extensión suelen llamarse electrodos los reóforos que penetran en tubos o ampollas de vidrio que contienen gases rarificados, y que terminan en piezas de variada forma, entre las cuales se hacen pasar descargas eléctricas.

118—**Anodo.** (Del gr. *ἀνοδος*, camino ascendente). Polo positivo de un generador de electricidad. (D. de la A.)

**Anodo.** Electrodo de entrada de un voltámetro, que se conecta con el polo positivo del generador eléctrico que suministra la corriente empleada en la electrólisis.

119—**Cátodo.** (Del gr. *κάθοδος*, camino descendente). Polo negativo de un generador de electricidad o de una batería eléctrica. (D. de la A.)

**Cátodo.** Electrodo de salida en un voltámetro, que se conecta con el polo negativo del generador empleado en el trabajo de la electrólisis. Por extensión llámense **cátodo** y **ánodo** los designados electrodos de los tubos de Crookes, rayos X etc. que se conectan con los polos negativo y positivo de las fuentes de electricidad que producen las descargas a través de ellos.

120—**Ion.** (Del gr. *ἰόν*, que va). Radical simple o compuesto que se disocia de las substancias al disolverse éstas, y da a las disoluciones el carácter de la conductividad eléctrica. (D. de la A.)

**Ion.** Cada una de las dos partes de la molécula constitutiva del electrólito descompuesto por la corriente eléctrica. Dicese también de las partes de una molécula gaseosa, polarizadas y orientadas en forma tal que la ionización hace conductores a los gases.

121—**Catión.** Ion que se dirige hacia el cátodo en la electrólisis y que se desprende sobre éste. (V. N.)

122—**Anión.** Ion que se dirige hacia el ánodo y que se desprende, igualmente, sobre éste. En la electrólisis, como se acaba de decir, la molécula química del electrólito se divide en dos iones que se desprenden sobre los electrodos, sin que en el intervalo que los separa haya manifestación alguna de descomposición química. (V. N.)

123—**Pila.** Aparato que sirve para producir corrientes eléctricas. (D. de la A.)

**Pila hidroeléctrica.** Especie de voltámetro en donde la corriente que descompone el electrólito, es generada por las reacciones mismas de éste sobre los electrodos solubles que forman los polos del sistema. La pila **voltaica-tipo** tiene sus electrodos de zinc y de cobre. El zinc forma el polo negativo; el positivo es de cobre. El electrólito empleado es ácido sulfúrico diluido en agua. Supongamos que una corriente eléctrica procedente del exterior, produce la descomposición del ácido en dos partes. La molécula descompuesta ( $\text{SO}_4\text{H}_2$ ) en dos iones, estaba primitivamente integrada por un ion de hidrógeno y por otro del radical  $\text{SO}_4$ , pero al descomponerse dejó en libertad al catión  $\text{H}^2$  que se desprende en el cobre, y al anión  $\text{SO}_4$  que se desprende en el zinc. Como la combinación del radical  $\text{SO}_4$  con el zinc, para formar sulfato de zinc ( $\text{SO}_4\text{Zn}$ ), es una reacción exotérmica, la energía que ella representa da lugar a una fuerza electromotriz productora de la corriente interna necesaria para continuar la electrólisis, sin la fuerza electromotriz exterior de un principio.

En la pila de sulfato de cobre, a más del ácido sulfúrico, se coloca alrededor del cobre o polo positivo, dentro de un vaso poroso que permite el paso de la corriente, una solución de sulfato de cobre que se descompone y deja en libertad cobre metálico que se deposita sobre ese electrodo y radical  $\text{SO}_4$  que, combinado con el hidrógeno libre, constituye el ácido sulfúrico primitivo. La corriente eléctrica así producida sale al exterior, en el circuito de utilización, por el cobre que es el polo positivo de la pila, y entra por el zinc, o polo negativo. Infinidad de reacciones químicas, más o menos complicadas, dan origen a los nu-

meros tipos de pilas hidroeléctricas que se conocen; en algunas de las cuales los líquidos usados se inmovilizan por absorción de materias inertes, para dar lugar a las llamadas pilas secas.

**Pila termoeléctrica.** Conjunto de dos conductores metálicos, de distinta naturaleza, especialmente de bismuto y de antimonio, soldados por sus extremos, y cuyas dos soldaduras se mantienen a temperatura diferente. En este sistema la corriente generada va del bismuto al antimonio, pasando por la soldadura más caliente, y es proporcional a la diferencia de temperaturas. Las pilas termoeléctricas son de fuerza electromotriz muy pequeña, y su rendimiento es insignificante; pero como acusan corrientes con muy poca diferencia de temperatura, se emplean mucho en Termometría para medir variaciones de temperatura muy pequeñas.

La palabra **pila** viene del experimento fundamental de Volta, quien construyó un conjunto de discos alternados de zinc y cobre separados por fieltro empapado en agua acidulada. Estos discos se colocaron unos sobre otros formando una **pila** o **montón**, **rimero** o **cúmulo** de piezas o elementos semejantes. Por eso se ha continuado la costumbre de dar a cada par de discos (zinc-cobre), el nombre de elemento de pila, que por extensión se aplica a cada uno de los conjuntos de polos positivo y negativo y electrólito correspondiente, que integran las pilas Bunsen, Daniell, Leclanché, etc.

Ciertamente, quien lea la definición de pila que trae el Diccionario, debe quedarse en ayunas, pues según ella, todo aparato que sirva para producir corrientes eléctricas es una pila. Una dínamo es una pila, los alternadores y magnetos son pilas, et sic de ceteris.

124—**Acumulador eléctrico.** (Del lat. *accumulator*, que acumula). Aparato destinado a recibir electricidad desarrollada artificialmente y retenerla en depósito para su consumo a voluntad. (D. de la A.)

**Acumulador.** Pila hidroeléctrica secundaria que, a modo de voltámetro, sirve para descomponer un electrólito con reacciones secundarias sobre los electrodos, que se alteran con el paso de la corriente primaria y quedan en condición de producir una fuerza electromotriz, de dirección contraria a la primera (fuerza contraelectromotriz), como si fueran los polos o electrodos de una pila primaria. Los electrodos de un acumulador generalmente son de plomo, y están sumergidos en agua acidulada con ácido sulfúrico. En la electrólisis el ánodo se cubre de peróxido de plomo y el cátodo de plomo poroso pulverulento. Cuando el acumulador se descarga, las reacciones químicas producidas tienden a restablecer las cosas como estaban en un principio, con manifestación de una fuerza contraelectromotriz, que es causa de una corriente secundaria de sentido contrario del de aquella que sirvió para cargar el acumulador. Industrialmente las placas negativas de un acumulador se recubren de litargirio y las positivas de minio.

Comparemos la definición de condensador, que trae el Diccionario, con la que da de acumulador. Dicen así: **Condensador:** aparato para acumular electricidad; **Acumulador:** aparato para recibir electricidad y retenerla en depósito. De esta comparación se deduce que la Academia consideró suficiente para discriminar cosas tan sustancialmente distintas, como son un acumulador y un condensador, hablar de **depósito** en una definición y de **acumular** en la otra. ¿Es esto definir?

125—**Voltaico-ca.** (De Volta; véase voltio). Adjetivo; véase: arco voltaico. (D. de la A.)

**Voltaico-ca.** Dicese especialmente de los elementos referentes a las corrientes generadas por las pilas hidroeléctricas.

126—**Galvanización.** || 1ª Acción y efecto de galvanizar. || 2ª Galvanizar. Aplicar el galvanismo a un animal vivo o muerto. (D. de la A.)

**Galvanización.** Aplicación terapéutica de las corrientes continuas, haciendo uso de electrodos especiales, para activar la circulación y la nutrición de los tejidos y aumentar la excitabilidad de los nervios motores.

127—**Ionoterapia.** (De ion y del gr. *θεραπεία*, curación). Tratamiento para hacer penetrar por la piel los iones de los líquidos que impregnan electrodos especiales. Así se pretende lograr la introducción al organismo de sales medicamentosas. (V. N.)

128—**Faradización.** (De Faraday). Empleo de las corrientes inducidas de alta tensión, que se producen generalmente en un carrete de Ruhmkorff, para provocar contracciones musculares favorables en la cura de atrofias y parálisis. (V. N.)

129—**Franklinización.** (De Benjamín Franklin, filósofo y físico norteamericano). Utilización de los fenómenos electrostáticos en terapéutica, para el tratamiento de enfermedades nerviosas y de la piel, con el empleo del baño estático y del soplo eléctrico, que puede producir una anestesia local. (V. N.)

130—**Arsonvalización.** (De Arsène Arsonval, médico francés). Aplicación de las corrientes de alta frecuencia, por medio del aparato de Tesla y del resonador de Oudin, al tratamiento, en especial, de la hipertensión arterial. (V. N.)

131—**Electrotermia.** (Del gr. *ἤλεκτρον*, y *θερμός*, caliente). Desprendimiento de calor producido por el paso de las corrientes de alta frecuencia en los tejidos, y que se emplea particularmente en la coagulación y destrucción de algunos tumores cancerosos. (V. N.)

132—**Radioterapia.** (De radio, 1er. art. y el gr. *θεραπεία*, tratamiento). Empleo terapéutico del radio. (D. de la A.)

132—**Radioterapia.** Empleo de los rayos X y del radio en terapéutica, como un modo de tratamiento, especial para el cáncer. (V. N.)

133—**Arco voltaico.** Flujo de chispas en el punto donde se interrumpe un circuito eléctrico con un intervalo sumamente pequeño. (D. de la A.)

**Arco voltaico.** (De Volta). Corriente continua que persiste a través del aire, especialmente después de separados dos conductores en contacto, cuando, a causa de la alta temperatura producida, hay volatilización de ellos, y transporte material de partículas volatilizadas en flujo continuo, de uno a otro conductor. Cuando estos conductores están constituidos por carbón de retorta, el arco voltaico que salta entre ellos se caracteriza por una luz vivísima y por su alta temperatura, que alcanza a 3600º centígrados. A causa de esta alta temperatura el arco, como foco luminoso, es de gran rendimiento; por eso se emplea en los faros y en potentes proyectores.

El arco voltaico no es flujo de chispas, ni mucho menos; para definirlo como chorro de chispas que salta entre dos conductores separados por un intervalo de espacio muy pequeño, o como sucesión de chispas en el punto donde se interrumpe un circuito eléctrico, chispas que saltan dentro de intervalos de tiempo sumamente pequeños, se necesita ignorar completamente qué es una chispa eléctrica y qué es un flujo, cosa que supone continuidad, tal como sucede en la corriente eléctrica. Además, la ambigüedad caracteriza admirablemente a esta definición, pues, el

lector, si pone una coma oportuna, cambia completamente el sentido.

**134—Trasformador o transformador (\*).** Conjunto magnético de materiales que deben estar desprovistos de histéresis hasta donde es posible, y que forman un circuito magnético cerrado. Sobre este circuito magnético que afecta diversas formas, van dos enrollamientos de espiras concadenadas con él: uno es el devanado primario, por donde circula la corriente alterna que se va a transformar; el otro es el devanado o arrollamiento secundario, sitio de la corriente inducida, también alterna, que se debe utilizar. Los transformadores sirven para cambiar el voltaje de las corrientes alternativas; generalmente se usan para bajar el alto voltaje de las redes de distribución, y apropiarlo a los mecanismos y aparatos de consumo.

**135—Conmutador.** (De conmutar, del lat. *commutare*). Pieza de los aparatos eléctricos que sirve para que una corriente cambie de conductor. (D. de la A.)

**Conmutador.** || 1ª Combinación o artificio usado, especialmente, en telefonía y telegrafía, para conectar y cambiar circuitos en una central apropiada. || 2ª Aparato, similar a una dinamo, que permite transformar la corriente alterna en continua y viceversa. (Máquina conmutatriz).

**136—Convertidor o enderezador de corriente.** || 1ª Sistema o aparato que permite la conversión de corrientes alternas en continuas. Puede usarse para ello un conjunto de un motor de corriente alterna y una dinamo, debidamente acoplados. || 2ª Arco voltaico cuyos carbonos de forma especial, dejan pasar preferentemente una corriente alterna en un solo sentido. || 3ª Rectificador, o arco de mercurio en una atmósfera enrarecida, que tiene la misma propiedad que un arco entre carbonos, pero con una eficacia muchísimo más grande. (V. N.)

**137—Válvula electrolítica.** Enderezador de corriente en donde se produce una electrólisis, empleando como electrólito una solución de fosfato de potasio y electrodos de aluminio y de plomo, con el objeto de suprimir una serie de alternancias y dejar pasar otras en el mismo sentido. Consideremos los dos electrodos de aluminio y de plomo: cuando el primero es ánodo se cubre inmediatamente de una capa aisladora, que interrumpe la corriente, cuando se convierte en cátodo esta capa desaparece y la corriente puede pasar. Así el paso de la corriente se verifica solamente del plomo al aluminio. (V. N.)

**138—Selfinducción.** (Del ingl. *self-induction*). Voz usada por algunos autores en lugar de autoinducción, para concretarla a ciertos fenómenos especiales. Ciertamente, no es aconsejable la introducción al idioma de este anglicismo, que suena a cosa bárbara e incompatible con la índole del español, y que no parece como absolutamente indispensable. Nosotros lo acogemos transitoriamente en este vocabulario, mientras se estudia si realmente la voz indicada representa matices ideológicos que no caben en la palabra autoinducción, y que la justifiquen. (V. N.)

**139—Farádico-ca.** (De Faraday). Dícese de algunos fenómenos referentes a las corrientes alternativas de alta tensión. (V. N.)

(\*) Nota.—En su definición, el Diccionario olvidó referirse a la corriente alterna: cosa esencial.

**140—Radioscopia.** Examen del interior del cuerpo humano, y, en general, de los cuerpos opacos por medio de las imágenes que proyectan en una pantalla al ser atravesados por los rayos X.

(D. de la A.)

**Radioscopia.** (De radio, y del gr. *σκοπέω*, ver, examinar). Examen de las sombras proyectadas por la penetración de los rayos X, más o menos perfecta, a través de los cuerpos opacos para la luz, y que se hacen sensibles en pantallas fluorescentes (especialmente de platinocianuro de bario).

**141—Galvanoplastia.** (De galvano (véase galvanismo) y el gr. *πλαστός*, modelado; de *πλάσσω*, formar). Arte de sobreponer a cualquier cuerpo sólido una capa de un metal disuelto en un líquido, valiéndose de corrientes eléctricas, procedimiento con que suelen prepararse moldes para vaciados y para la estampación estereotípica. (D. de la A.)

**Galvanoplastia.** Electrólisis a ánodo soluble que tiene por objeto recubrir una superficie por una capa metálica depositada sobre el cátodo, siendo el electrólito una sal o solución de sales que permitan la precipitación del metal de que está hecho el ánodo.

En la galvanoplastia por el cobre, el electrólito es una solución concentrada de sulfato de cobre, agregando un diez por ciento de ácido sulfúrico; en lugar del ánodo se usa una lámina de cobre, el cátodo es el objeto que va a recibir el baño electrolítico. En el plateado se deposita la plata por la electrólisis del cianuro doble de plata y de potasio. En el niquelado se usa una solución de sulfato doble de níquel y amoníaco. Para el dorado se usa un electrólito de bisulfato de soda, cianuro de potasio y cloruro de oro. Durante el proceso galvanoplástico la intensidad de la corriente eléctrica se debe mantener lo más constante que sea posible.

**142—Electrometalurgia.** (Del gr. *ἤλεκτρον* y *μεταλλουργός*, minero; de *μεταλλον*, metal, y *ἔργον*, trabajo). Tratamiento de los metales con el empleo de procedimientos eléctricos, ya en su fusión, por medio de hornos eléctricos; ya en su extracción con intervención de la fusión y de la electrólisis. Como ejemplos de la aplicación de la Electrometalurgia pueden citarse la refinación del cobre y del níquel, las extracciones de la plata del plomo argentífero y del oro, por cianuración, el tratamiento de la fundición de hierro para la producción de ciertas clases de acero etc. Entre estas aplicaciones, las más importantes, sin duda, son: la electrólisis del fluoruro de aluminio, adicionado de alumina para la producción del aluminio en grande escala, y la fabricación del carburo de calcio. (V. N.)

**143—Micrófono.** (Del gr. *μικρός*, pequeño, y *φωνή*, voz). Aparato que en los teléfonos tiene por objeto hacer ondulatorias las corrientes eléctricas en relación con las vibraciones sonoras, y que sirve también para aumentar la intensidad de los sonidos. (D. de la A.)

**Micrófono.** Resistencia eléctrica variable por contactos, más o menos efectivos, debidos a variaciones de la presión mecánica ejercida sobre ellos. Estas variaciones de presión son causadas, a su turno, por vibraciones que transmite una placa vibrante, de acuerdo con la altura y el tono del sonido. Generalmente los micrófonos se construyen con barras de carbón que se tocan suavemente y pueden vibrar con facilidad, o con gránulos de carbón en contacto con dos membranas de la misma substancia, que los comprimen li-

geramente. En la actualidad, el tipo más usado consta de una placa vibrante de carbón aglomerado que se apoya sobre granitos, también de carbón, y que producen numerosos contactos microfónicos entre esta membrana y el fondo de la caja metálica que los contiene. La corriente eléctrica que se interrumpe o se debilita según que tales contactos son más o menos efectivos, con la intercalación del conjunto microfónico, sigue a las vibraciones sonoras en amplitud y frecuencia.

El micrófono no hace ondulatorias las corrientes eléctricas; simplemente las debilita o las aumenta por efecto óhmico variable. Su uso se ha extendido, especialmente, a las estaciones radiodifusoras.

**144—Teléfono.** (Del gr. *τῆλε*, lejos, y *φωνέω*, hablar). Conjunto de aparatos e hilos conductores con los cuales se transmite a distancia la palabra y toda clase de sonidos por la acción de la electricidad. (D. de la A.)

**Teléfono.** Conjunto de un micrófono y de un receptor telefónico. Este receptor consta de una pieza imantada, de mínima histéresis, cuya imantación se modifica de acuerdo con las variaciones de una corriente que circula en una bobina inductora que la rodea. Como enfrente de esta pieza, que generalmente tiene la forma de un electroimán de herradura, se coloca una placa vibrante de hierro dulce, las variaciones de imantación producen variaciones en la atracción que el electroimán ejerce sobre esta placa que vibra de acuerdo con las variaciones de la corriente inductora. En el circuito recorrido por esta corriente continua se intercala el micrófono que causa las modificaciones de resistencia dichas, y así transmite las vibraciones sonoras que recibe, a la placa vibrante de hierro dulce del receptor.

En muchas circunstancias puede prescindirse de hilos conductores, como es el caso en el fotófono y en la radiotelefonía. Para esta última aplicación, el receptor telefónico dicho, magnético o dinámico, recibe forma apropiada y se llama: altoparlante o altavoz. En el teléfono ordinario se llama: bocina.

**145—Microfónico-ca.** (De micrófono). (V. N.)

**146—Telefonía.** || 1ª Arte de construir, instalar y manejar los teléfonos. || 2ª Servicio público de comunicaciones telefónicas. (D. de la A.)

**Telefonía.** Conjunto de procedimientos eléctricos y acústicos, empleados para transmitir el sonido a distancia, por redes o líneas telefónicas.

**147—Borne.** (Del fr. *borne*, extremo, límite). || 1ª Cada uno de los botones de metal en que suelen terminar ciertas máquinas y aparatos eléctricos, y a los cuales se unen los hilos conductores. || 2ª Tornillo en el cual puede sujetarse el extremo de un conductor para poner en comunicación el aparato en que va montado con un circuito independiente de él. (D. de la A.)

**Borne.** Terminal de cualquier sistema eléctrico, que se considere en conjunto (generadores electromagnéticos, electromotores, baterías de pilas et cetera), y que puede ser de forma cualquiera. Frecuentemente los dos bornes de tal sistema reciben el nombre de polos, por extensión.

**148—Electroquímica (\*).** (Del gr. *ἤλεκτρον*, y *χημική*, de *χημικός*, químico). Rama de la Química que trata de las relaciones existentes entre la Electricidad y los cambios químicos. En condiciones ordinarias, las reacciones químicas se acompañan por producción o absorción de calor, sin manifestación de ninguna otra forma de energía; pero hay mu-

(\*) Nota.—En la definición respectiva del Diccionario sólo se contempla un aspecto de la cuestión. Además, se habla de la influencia de la Electricidad en la composición de los cuerpos.

chas reacciones que se producen en circunstancias especiales, en donde se manifiesta la energía eléctrica y ésta es producida o absorbida por la reacción. Esto da lugar a fuerzas electromotrices y contraelectromotrices y, por ende, a corrientes eléctricas generadas por el trabajo químico (por ejemplo, las pilas primarias), y a trabajos químicos producidos por corrientes eléctricas exteriores, que tienden a vencer fuerzas contraelectromotrices (Electrólisis), como las de las pilas secundarias o acumuladores.

**149—Ionización.** (De ion). Manifestación de iones en los líquidos electrolíticos y en los gases sujetos a condiciones especiales. Tal manifestación en los electrólitos da lugar a todos los fenómenos de la electrólisis. En los gases la ionización se produce por acción de ciertas reacciones químicas, por choque de los rayos catódicos y de los rayos X —que separan electrones de los átomos de los gases para que aquéllos conserven un exceso de carga positiva—, por acción de algunas radiaciones solares, por efectos radiactivos etc. Con la ionización los gases se vuelven conductores. (V. N.)

**150—Ionizar.** Producir la ionización de líquidos y gases. Dícese especialmente hablando de los gases, para volverlos conductores de la Electricidad. (V. N.)

**151—Ionizado.** Propiedad de un gas vuelto conductor por causa de cualquier acción ionizante. (V. N.)

**152—Aeroion.** Ion manifiesto en el aire ionizado, y que tiene especial importancia en muchos fenómenos meteorológicos, especialmente en la condensación de las nubes, y en otros de carácter biológico. Experimentos de última hora demuestran que los aeroiones son indispensables en cierto metabolismo orgánico. (V. N.)

**153—Termoeléctrico-ca.** (Del gr. *θέρμη*, calor, y de *eléctrico*). Dícese del aparato en que se desarrolla electricidad por acción del calor. (D. de la A.)

**Termoeléctrico-ca.** Dícese de los fenómenos en los cuales se manifiesta energía eléctrica directamente por acción del calor, es decir, en donde hay transformación directa de energía térmica en eléctrica, de los aparatos en donde esto ocurre y de los métodos y elementos para su aprovechamiento. (Véase pila termoeléctrica).

Hablando vagamente, como se nota en esta definición del Diccionario, la idea se difunde en forma tal que todo cabe dentro de lo definido. Así, en este caso, bien pudiera decirse que un turbo-generador de vapor, máquina muy usada en las centrales eléctricas, es un aparato termoeléctrico, y esto no es cierto.

**154—Termoelectricidad.** || 1ª Energía eléctrica producida por el calor. || 2ª Parte de la Física, que estudia esta energía. (D. de la A.)

Esta definición de la Academia pudiera dejarse tal como está, si en ella introdujéramos una sola palabra que la confina dentro de los límites de lo que se define y que la transforma radicalmente. Así se podría decir, al hablar de Termoelectricidad: "Energía eléctrica producida directamente por el calor". ¿No es verdad que el término: directamente, significa mucho en este caso?

**155—Termóstato.** (Del gr. *θερμός*, caliente, y *στατικός*, firme, estable). Mecanismo que generalmente emplea un circuito eléctrico para aislar o conectar una fuente de calor y un recinto en donde se requiere una temperatura constante. Un sistema de cuerpos dilatables establece un contacto eléctrico, cuando

la temperatura crece, y entonces pasa la corriente que actúa la parte del aparato que aísla la fuente de calor; lo contrario ocurre cuando la temperatura baja. (V. N.)

**156—Piezoelectricidad.** (Del gr. *πιέζειν*, comprimir, y *ἤλεκτρον*; véase *eléctrico*). *Manifestación de cargas eléctricas por causa de una acción de presión o extensión de carácter molecular, en ciertos cuerpos piezoeléctricos, ejercida por una fuerza exterior.* Una lámina de cuarzo tallada convenientemente, de acuerdo con su eje de simetría binaria, y sobre cuyas caras se extiende una capa plateada, da origen a cargas eléctricas, positivas y negativas, cuando se ejerce un esfuerzo de tracción sobre ella. La cantidad de electricidad desarrollada de este modo en una cara, es proporcional a la tracción ejercida. Esta lámina de cuarzo así preparada, se llama **cuarzo piezoeléctrico**; así basta colgar de ella un peso conocido para determinar en el conjunto una diferencia de potencial dada. Actualmente los fenómenos piezoeléctricos, no bien conocidos aún, han permitido numerosas aplicaciones técnicas e industriales. (V. N.)

**157—Piezoeléctrico-ca.** *Dícese de los fenómenos referentes a la Piezoelectricidad, como también de los aparatos y elementos que se relacionan con esta rama de la técnica eléctrica.* (V. N.)

**158—Regla magnética.** (Del lat. *regula*). Instrumento, por lo común de latón u otra materia firme que no sea hierro, con dos pínulas, a que se ajusta una cajita con su brújula dentro, y el círculo dividido en 360 grados. Sirve para varias operaciones de Geometría práctica, y principalmente para orientar los planos levantados con la plancheta. (D. de la A.)

Esta definición, por lo necia y por lo inútil, no merece que se le tenga en cuenta.

**159—Galvanómetro ó galvanógrafo.** (De *Galvani*, y del gr. *μέτρον*, medida, y *γράφω*, grabar, escribir). *Galvanómetro registrador que se integra por un galvanómetro común de cuadro y un mecanismo impresor semejante al sistema entintador de una máquina de escribir.* Un hilo entintado, enrollado sobre dos tamborcitos, se desliza paralelamente a las generatrices de un cilindro o tambor movido por un aparato de relojería. Este aparato permite que cada minuto, o fracción de tiempo conveniente, una palanca golpee la aguja indicadora del galvanómetro, fijada al cuadro de éste, e imprima una señal sobre el papel registrador colocado en el tambor. Con este procedimiento la aguja galvanométrica conserva su absoluta movilidad, y sólo es tocada por la palanca dicha, durante un breve instante, cada minuto, por ejemplo. El galvanómetro registrador se emplea, especialmente, con una termopila, para el registro permanente de la radiación solar; pero tiene también otros usos de laboratorio. (V. N.)

**160—Galvanométrico-ca.** (De *galvanómetro*). *Referente a las medidas hechas con el galvanómetro y a ciertos elementos de éste.* (V. N.)

**161—Armadura.** (Del lat. *armatura*). || 1ª Cada uno de los cuerpos conductores de la electricidad, separados por otro aislador, con que se forman la botella de Leiden y condensadores eléctricos. || 2ª Cada una de las piezas de hierro dulce con las cuales se evita que los imanes pierdan sus propiedades magnéticas. (D. de la A.)

Por ser inútiles, creemos conveniente prescindir de estas definiciones; que, además, dan poca idea de lo que es una armadura, si antes no se explica bien lo que son un condensador o un circuito magnético.

**162—Corriente alternativa.** *Corriente eléctrica que cambia en uno u otro sentido periódicamente, a causa de una fuerza electromotriz alternada que*

*toma el mismo valor, en magnitud y en signo, durante intervalos de tiempo iguales a un tiempo determinado llamado período; siendo su frecuencia el número de períodos que ocurren en la unidad de tiempo.* La fuerza electromotriz en un alternador es una magnitud alternativa de frecuencia determinada por el número de circuitos magnéticos que forman sus polos, y por la velocidad de rotación de sus enrollamientos inducidos.

Las definiciones que de período y frecuencia da el Diccionario son correctas; se refieren a una magnitud periódica cualquiera, pero pueden aplicarse a una corriente alterna industrial. (V. N.)

**163—Alternancia.** (De *alterna*). *Mitad de un período, en una magnitud periódica alternativa, tal como la fuerza electromotriz producida por un generador de corriente alterna. En cada período hay dos alternancias que corresponden a los dos sentidos inversos de la fuerza electromotriz.* (V. N.)

**164—Sinusoide.** (Del lat. *sinus*, cavidad, seno, y del gr. *εἶδος*, forma, aspecto). *Curva plana que representa gráficamente las variaciones del seno, cuando el arco varía.* (V. N.)

**165—Sinusoidal.** *Que pertenece a la sinusoide; en forma de sinusoide.* (V. N.)

**166—Corriente alternativa sinusoidal.** *Corriente alterna en la cual la ley de las variaciones de la fuerza electromotriz, en función del tiempo, es sinusoidal. Esto se logra en los alternadores más corrientes, con cierta aproximación, disponiendo de manera conveniente los enrollamientos del estator y dándoles forma apropiada a los polos del rotor.* Siendo sinusoidal la variación de la fuerza electromotriz, también lo es la de la corriente que ella produce, y a una y otra pueden aplicarse los resultados del cálculo teórico para definir las amplitudes o valores máximos de la fuerza electromotriz y de la corriente y los valores instantáneos y eficaces de las mismas. (V. N.)

**167—Fase.** (Del gr. *φάσις*, de *φαίνω*, brillar). || 1ª *Fases de la luna y de los planetas* (\*). || 2ª *Noción que se presenta en los movimientos ondulatorios más sencillos y que se aproximan al movimiento sinusoidal, y que corresponde al retardo o al avance que los valores de una magnitud alternativa sinusoidal tienen, en tiempo, con relación al origen del período.* Para definir completamente las características de dos magnitudes alternativas de misma frecuencia, es necesario conocer el tiempo que transcurre entre los valores **cero** correspondientes de ambas magnitudes. Este intervalo de tiempo es la diferencia de fase entre las dos magnitudes, y se puede expresar en unidades de tiempo, en fracción de ciclo o período, o en grados, teniendo en cuenta que el ciclo completo equivale a una circunferencia, o sea, a un ángulo de 360°. Así se dice: diferencia de fase de 90° o de un cuarto de período; diferencia de fase de 180°, o de medio período etc. A veces se agrega que en el primer caso las dos magnitudes están en cuadratura, y que en el segundo, están en oposición.

**168—Homofásico-ca.** (Del gr. *ὁμός*, parecido, y *φάσις*, fase). *Dícese de dos magnitudes alternativas cuando se presentan en el mismo instante, es decir, cuando están en concordancia de fase, o, mejor, tienen la misma fase.* (V. N.)

(\*) Nota—Esta acepción pertenece al Diccionario.

**169—Heterofásico-ca.** Del gr. *ἕτερος*, otro, y *φάσις*, fase). *Dícese de dos magnitudes alternativas cuando tienen diferencia de fase.* De las magnitudes heterofásicas se dice a veces, que están defasadas o decaídas, denominaciones que no son correctas, ni deben emplearse. (V. N.)

**170—Reactancia.** (Del lat. *reactum*, supino de *reagere*, reaccionar). *Magnitud análoga a la resistencia óhmica, y que se presenta en los circuitos inductivos cuando son recorridos por una corriente alterna de frecuencia dada.* En su expresión entran la inductancia del circuito considerado y la frecuencia de la corriente. (V. N.)

**171—Inductancia, o coeficiente de autoinducción.** (Del lat. *inducere*). *Coeficiente que permite expresar directamente en función de la intensidad de la corriente variable que circula por un circuito, la relación entre esta intensidad y la fuerza electromotriz inducida, sin que sea necesario recurrir al valor del flujo magnético inductor.* (V. N.)

**172—Conductancia.** (Del lat. *conducere*). *Magnitud inversa de la reactancia.* (V. N.)

**173—Susceptancia.** (Del lat. *susceptio-onis*). *Magnitud inversa de la reactancia expresada en ohmios.* (V. N.)

**174—Impedancia (\*\*).** (Del lat. *impedire*). *Magnitud que se considera en un circuito inductivo recorrido por una corriente alterna, y que es igual a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de la resistencia óhmica y de la reactancia de dicho circuito.* (V. N.)

**175—Ciclo.** (Del lat. *cyclus*, y éste del gr. *κύκλος*, círculo) (\*\*\*) *Evolución completa de una magnitud variable periódicamente en función del tiempo, y que adquiere los mismos valores en tiempos iguales. La magnitud que varía periódicamente pasa por máximos y mínimos que determinan su amplitud, siendo continua la variación de ella.* Hasta cierto punto puede decirse que ciclo y período son la misma cosa.

**176—Cíclico-ca.** *Perteneciente o relativo al ciclo.* (D. de la A.)

**Cíclico-ca.** *Dícese de las variables características de las funciones periódicas, y de las magnitudes en general, sujetas a cambios periódicos caracterizados por propiedades especiales, como, por ejemplo, los de las corrientes alternas.*

**177—Resonancia eléctrica.** (Del lat. *resonantia*). *Condición que presenta un circuito inductivo, que posee capacidad, y que está recorrido por una corriente alternativa de frecuencia dada, cuando los efectos de la reactancia y de la capacidad se compensan, para que la intensidad de la corriente adquiera su valor máximo.* En todo circuito que posea inductancia y capacidad, existe un valor de la frecuencia para el cual ocurre la resonancia. (V. N.)

**178—Frecuencia industrial.** *Número de ciclos o períodos en un segundo.* (V. N.)

**179—Sintonizar.** *En la telegrafía sin hilos, hacer que el aparato de recepción vibre al unísono con el de transmisión.* (D. de la A.)

(\*\*) Nota—Algunos autores suelen decir: *impedencia*.

(\*\*\*) Nota—Para agregar a las acepciones que trae la Academia.

**Sintonizar.** (De *sintonía*, y ésta, a su vez, del gr. *συν*, con, y *τοπος*, tono). *Modificar la reactancia y la capacidad de un circuito inductivo, que posee capacidad, con el objeto de adaptarlo a la condición de resonancia, para una frecuencia determinada.*

**180—Desviación.** *Separación de la aguja imantada del plano del meridiano magnético, ocasionada por la atracción de una masa de hierro o de otro imán.* (D. de la A.)

Definición necia y absolutamente inútil, que conviene archivar.

**181—Onda.** (Del lat. *unda*). || 1ª *Forma especial del movimiento vibratorio de un cuerpo elástico.* || 2ª (Eléctrica). *Movimiento vibratorio del éter que se origina al producirse una chispa eléctrica. Se utiliza especialmente en la telegrafía sin hilos.* || 3ª (Etérea). *La que se origina en el éter y produce, según su amplitud, que varía desde una cienmilésima de milímetro hasta varios kilómetros, los rayos X, los rayos luminosos y las radiaciones aplicadas en la telegrafía sin hilos (onda hertziana).* (D. de la A.)

**Onda.** *Resultado de la propagación de un movimiento vibratorio u oscilatorio a través de un medio propagador de este movimiento. Cuando un punto de tal medio está animado de un movimiento de vibración de cierto período, este movimiento se propaga, y la distancia a la cual esta propagación tiene lugar en la unidad de tiempo, es lo que se llama velocidad de propagación.* Al cabo de cierto tiempo, el movimiento vibratorio dicho se habrá transportado escalonadamente, de acuerdo con las elongaciones sucesivas adquiridas por el punto durante una vibración, escalonándose tales elongaciones a lo largo de la doble sinuosidad que constituye una onda. Los puntos cuyos movimientos son concordantes con los del origen de la propagación, se encontrarán, pues, al cabo de un período, repartidos sobre una superficie que se llama **superficie de la onda**, y que es una superficie esférica, cuando se trata de un medio homogéneo. La longitud que ocupa una onda, o **longitud de onda**, corresponde a la longitud recorrida por una elongación durante un período, y es igual a la velocidad de propagación dividida por la frecuencia de las oscilaciones. Para ciertas ondas, la transmisión exige un medio material (ondas líquidas, ondas explosivas, ondas sonoras); para otros fenómenos ondulatorios (luz, propagación electromagnética, acciones radiactivas etc.) la transmisión por ondas puede hacerse en el vacío. Si se considera el número de períodos por segundo, o sea la frecuencia, se nota para las ondas transmitidas en el vacío, como se ha dicho, que el producto de esta frecuencia por la longitud de onda correspondiente es igual a la velocidad de propagación. Cuando se trata de la propagación de la luz, las longitudes de onda de las diversas radiaciones luminosas en el vacío, varían desde 0.47 de micrón hasta 0.51 y van creciendo de magnitud del violeta al rojo. Lo mismo que para la luz, se han medido las longitudes de onda para las radiaciones caloríficas y los rayos químicos. Las ondas eléctricas, u ondas hertzianas, tienen una longitud mucho mayor, que alcanza hasta varios kilómetros.

**182—Sintonizador.** *Sistema que permite aumentar o disminuir la longitud de onda propia del aparato receptor, adaptándola a la longitud de las ondas que se trata de recibir.* (D. de la A.)

**Sintonizador.** *Sistema propio de un receptor de ondas hertzianas, constituido por reactancias y capacidades variables que permiten en el circuito inducido que lo constituye, adaptarlo a la condición de resonancia para la frecuencia de las ondas*

que se trata de recibir. Generalmente esto se logra por medio de bobinas desprovistas de capacidad, y de condensadores variables, cuyas diversas piezas se desalojan moviéndolas a voluntad.

Conviene, al considerar las definiciones de sintonizar y de sintonizador que da el Diccionario, observar que en su redacción no interviene un criterio uniforme. En efecto: el Diccionario dice que sintonizar es hacer que el aparato de recepción vibre al unísono con el de transmisión, cosa a todas luces absurda, y después afirma que el sintonizador permite aumentar o disminuir la longitud de onda del receptor para adaptarla a la longitud de las ondas que se trata de recibir. Esto quiere decir que cuando se pensó en sintonizar, nadie se acordó de las ondas hertzianas, ni averiguó qué tenía que ver con esto la longitud de onda, y cuando se precisó un poco se introdujo una noción más exacta y razonable de lo que es establecer la condición de resonancia para ondas de determinada frecuencia, o sea de precisa longitud. ¿Es esta unidad de criterio?

183—**Hertziano-na.** (\*). (De Enrique Rodolfo Hertz, físico alemán). Dicese de lo que se relaciona con la propagación electromagnética por radiación.

184—**Piroelectricidad.** (Del gr. πῦρ, πυρός, fuego, y ἤλεκτρον, eléctrico). Propiedad que poseen ciertos cristales de manifestar cargas eléctricas cuando cambian de temperatura. Estas cargas, de nombre contrario, se acumulan según los ejes del cristal, de modo de disponerse en un sentido cuando hay enfriamiento y en sentido contrario cuando se presenta un calentamiento. Los cristales de turmalina poseen esta cualidad en forma máxima; pero hay muchos otros que también presentan caracteres piroeléctricos. (V. N.)

185—**Piroeléctrico-ca.** Que se refiere a la Piroelectricidad. (V. N.)

186—**Electreto.** (Del ingl. electret, nombre dado por analogía con magnet, imán). Barra o lámina resinosa fabricada con una mezcla de ceras y resinas que se deja solidificar colocada en un campo eléctrico poderoso, y así se polariza y se conserva polarizada indefinidamente. Una mezcla de cera de Carnauba (45%), resina blanca (45%) y cera de abejas (10%), da un magnífico resultado para este objeto. Una lámina de esta sustancia formada dentro de un campo electrostático perpendicular a sus caras, manifiesta permanentemente sobre estas caras cargas eléctricas de nombre contrario. Tal lámina polarizada eléctricamente, se asemeja a un imán permanente, y no puede explicarse sino suponiendo que las moléculas de la mezcla resinosa poseen momentos eléctricos, que ellas se disponen, como los imanes elementales de un filete magnético, siguiendo las líneas de fuerza del campo, y que conservan esta posición después de haber cesado la influencia de éste, y por causa de la inmovilidad molecular que resulta con la solidificación. Parece que este experimento fundamental, lo mismo que la deducción que puede hacerse de la experiencia de Franklin (véase: botella de Franklin), no se compagina fácilmente con la teoría electrónica, para explicar el origen de las cargas eléctricas. (V. N.)

187—**Termiónica.** (Del gr. θερμη, calor, y ion). Parte de la Electricidad que trata del escape de electrones de un cuerpo caliente colocado en condiciones especiales. Todos los metales y muchos de sus compuestos emiten electrones cuando se les calienta en el vacío, y, generalmente, la producción de electrones aumenta con la temperatura. Este estudio ha cobrado especial importancia con el empleo de las válvulas termiónicas, en telegrafía inalámbrica. (V. N.)

188—**Válvula termiónica.** Tubo que contiene un filamento enrojecido por una corriente eléctrica, y un electrodo, en el cual se ha hecho el vacío, y

que permite el paso de corrientes eléctricas que van del electrodo al filamento, pero no el de las que tratan de pasar en sentido contrario. De esta suerte la válvula opera como un rectificador o detector. El funcionamiento de este sistema se explica por la emisión de electrones en el filamento. El amplificador termiónico consiste en una válvula de filamento y electrodo, o placa, entre los cuales se intercala una rejilla. La corriente llevada por los electrones entre la placa y el filamento depende del potencial de la rejilla, de suerte que pequeños cambios de este potencial pueden producir grandes modificaciones en la corriente. Por medio de estos amplificadores es posible mantener oscilaciones eléctricas continuas en los circuitos de emisión y de recepción de ondas hertzianas, y por eso se emplean en telefonía inalámbrica. (V. N.)

189—**Electrón.** Cada una de las partículas iguales que constituyen la Electricidad. Forma también parte del átomo. (D. de la A.)

**Electrón.** Elemento infinitamente pequeño, sin masa material apreciable, cargado de electricidad negativa, y que representa actualmente un papel muy importante en los fenómenos eléctricos y en las explicaciones que se trata de dar referentes a la constitución de la materia. La teoría corpuscular de la Electricidad se funda en la observación de los electrones en los tubos de Crookes, en donde el cátodo emite corrientes de ellos que se manejan como corrientes eléctricas deflectables por un campo magnético. Al mismo tiempo los electrones que integran dichas corrientes están sujetos individualmente a la acción de un campo electrostático. En tales condiciones, al estudiar los llamados rayos catódicos, se ha creído factible la determinación de la carga eléctrica de los electrones, de su masa material, infinitamente pequeña, y de la velocidad con que se escapan del cátodo y se mueven en el vacío. La teoría electrónica pretende establecer nuevas hipótesis sobre la naturaleza de la corriente eléctrica y sobre la constitución de los cuerpos. Es así como se piensa que el átomo estaría constituido por un centro o núcleo positivo acompañado por gran número de electrones, en forma tal que la masa eléctrica del conjunto sea nula, y que tales electrones graviten alrededor del núcleo, como giran los planetas alrededor del sol.

190—**Electrónico-ca.** Dicese de cuanto se refiere al estudio de los electrones, a las teorías a que ellos dan lugar, y a sus aplicaciones de carácter práctico. (V. N.)

191—**Electróptica.** (Del gr. ἤλεκτρον, y ὀπτικός, de ὀπτός, visible). Rama de la Electricidad que se ocupa de las teorías referentes a la propagación de la luz en forma electromagnética, y de ciertos fenómenos íntimamente relacionados con la producción de electricidad por acción directa de la luz. (V. N.)

192—**Electrocapilaridad.** Fenómeno que se produce cuando, en la polarización de los electrodos, uno de ellos está constituido por un menisco de mercurio, cuya tensión capilar está influenciada por dicha polarización. (V. N.)

193—**Electrometría.** (De electrómetro). Parte de la Física, que estudia el modo de medir la intensidad eléctrica. (D. de la A.)

**Electrometría.** Conjunto de métodos, sistemas, unidades empleadas, y demás, que intervienen en la medición de los diversos valores eléctricos, tanto en Electroestática como en Electrodinámica.

Esta definición no tiene más mérito que el ser concisa. Pero este mérito se oscurece por ser ella, al mismo tiempo, hábrbara

y absurda. Efectivamente: ¿qué quiere decir eso de medir la intensidad eléctrica? Si se dijera que la Electrometría trataba de la medida de la intensidad de la corriente eléctrica, se hubiera dicho una verdad relativa, porque se habría así limitado el alcance de la denominación; pero afirmando lo de la intensidad eléctrica se borra de una plumada todo lo que hemos expuesto sobre medidas eléctricas, capítulo bien extenso y complicado por cierto.

194—**Batería.** (De *batir*. *Batir*, del lat. *battuere*). Sistema de varias pilas para producir una corriente eléctrica. (D. de la A.)

**Batería.** Agrupación de elementos: pilas hidroeléctricas, primarias y secundarias, pilas termoeléctricas, condensadores etc., con el objeto de obtener con el conjunto aumento de la fuerza electromotriz o de la diferencia de potencial, o de la intensidad de la corriente o de la capacidad, según el caso. Para lograr estos resultados los dichos elementos se agrupan en serie, en paralelo o en agrupación compuesta. Cuando varios elementos de pila se montan en serie, se conectan por sus polos de nombre contrario, sucesivamente. Así se obtiene que la fuerza electromotriz del conjunto sea *n* veces la de un elemento. Cuando se montan en paralelo se conectan todos juntos los polos de mismo nombre, y entonces, la fuerza electromotriz de la batería es la de un solo elemento y la capacidad del conjunto es *n* veces mayor.

195—**Eudiómetro.** (Del gr. εὐδία, tiempo sereno, y μέτρον, medida). Tubo de vidrio muy resistente, bastante ancho, cerrado por un extremo, y con un tapón de metal por el otro, destinado a contener gases, que han de reaccionar químicamente mediante la chispa eléctrica. (D. de la A.)

**Eudiómetro.** Instrumento para el análisis volumétrico o la síntesis de ciertos cuerpos cuyos componentes son gaseosos. El eudiómetro de mercurio se compone de una cubeta graduada en volumen, en cuya parte superior, cerrada, penetran dos reóforos de platino, entre los cuales puede saltar una chispa eléctrica; por la parte inferior, abierta, comunica con un recipiente manométrico libre, o un baño de mercurio, y con un tubo con llave por donde se introducen los gases o se extraen los productos de la combinación química. El principio del método de análisis eudiométrico consiste, cuando un cuerpo está compuesto por dos elementos gaseosos, en introducir con este cuerpo en el eudiómetro un tercer gas, que por causa de la chispa se combina con uno de los dos componentes. En la síntesis del agua se introducen oxígeno e hidrógeno, para establecer la justa proporción, en volumen, de los dos gases que la forman.

En esta definición hay que observar que el eudiómetro del Diccionario se construye de un vidrio muy resistente, porque el tal, según parece, ha de funcionar como una bomba explosiva, sin baño de mercurio o manómetro mercurial que permita la expansión. Además, no se sabe para qué sirve el aparato en cuestión.

196—**Eudiometría.** (De eudiómetro). Proceso para analizar las mezclas gaseosas con el eudiómetro, o para hacer síntesis eudiométricas en justas proporciones. (V. N.)

197—**Eudiométrico-ca.** Que se refiere a la Eudiometría. (V. N.)

198—**Fotoelectricidad.** (Del gr. φῶς, φωτός, luz, y ἤλεκτρον). Parte de la Electróptica que trata del desprendimiento de electrones por acción directa de los rayos luminosos, fenómeno que se aplica especialmente al microscopio electrónico, y a las células fotoeléctricas. (V. N.)

199—**Fotoeléctrico-ca.** Que dice relación con la Fotoelectricidad. (V. N.)

200—**Electromagnético-ca.** (Del gr. ἤλεκτρον (véase eléctrico) y de magnético). Que corresponde a los electroimanes o tiene relación con ellos. Máquina electromagnética. (D. de la A.)

**Electromagnético-ca.** Aplícase a los fenómenos del Electromagnetismo, a sus leyes y a los innumerables aparatos en donde entran en juego sus definiciones y principios.

201—**Electroimán.** Barra de hierro dulce imantada artificialmente por acción de una corriente eléctrica. (D. de la A.)

**Electroimán.** Sistema constituido por un circuito eléctrico en donde circula una corriente, concadenado un número de veces con un circuito magnético de hierro dulce de escaso poder coercitivo, de manera que la imantación y la desimantación sigan muy de cerca el cierre y la apertura del circuito. Los electroimanes más comunes constan de dos núcleos, una culata y una armadura separable del conjunto. Sobre los núcleos van enrollamientos recorridos por la corriente inductora; la armadura sostenida por un resorte es atraída por ellos, cada vez que pasa la corriente. Los electroimanes, en esta forma, tienen grande aplicación en la telegrafía y en los timbres eléctricos.

202—**Catódico-ca.** Perteneciente al cátodo. (D. de la A.)

**Catódico-ca.** Dicese de los fenómenos que se manifiestan en el cátodo de los tubos de rayos X, de los tubos de Crookes, etc. Especialmente está consagrado este nombre para designar a los llamados rayos catódicos que se manifiestan en ampollas de vidrio con gases muy rarificados, y que son capaces de producir fenómenos notables al llegar sobre ciertos dispositivos colocados en el interior de ellas. Los rayos que emanan del cátodo producen efectos mecánicos sobre un molinete de aspas o sobre otro sistema que impulsan mecánicamente, efectos caloríficos elevando a alta temperatura pantallas atravesadas en su camino, efectos fluorescentes sobre dichas pantallas y sobre las paredes del tubo, efectos eléctricos cargándolas negativamente y, por último, ciertos efectos que dan nacimiento a los rayos X cuando éstos llegan al anticátodo, enfocado en el cátodo, que tiene la forma de espejo cóncavo en los tubos de rayos X.

203—**Detector.** (Del lat. *detector*, que descubre o manifiesta). Aparato fundamental de la telegrafía sin hilos, que revela la presencia de las ondas hertzianas. (D. de la A.)

**Detector.** Sistema que hace efecto de válvula respecto de las ondas electromagnéticas, es decir, que deja pasar una de las alternancias de la corriente oscilatoria más fácilmente que la otra. Entre los detectores conocidos conviene citar el detector electro-lítico, el de galena y la lámpara-válvula de tres electrodos, o detector termiónico. De éstos el más interesante teóricamente es el detector de galena, constituido por un cristal de galena y un alambre que se apoya suavemente sobre él y establece un contacto muy débil que permite el paso de una corriente alterna de escasa intensidad, mejor en un sentido que en otro. Igual efecto se obtiene con otros cristales y otras piezas semejantes de contacto. Pero el más efectivo de los detectores empleados en telegrafía y telefonía inalámbricas, es la válvula termiónica descrita en otra parte. (Véase N.º 188.)

204—**Estallador.** (De *estallar*). Dispositivo para que las chispas que saltan entre dos electrodos sean

(\*) Nota—El Diccionario dice: "Véase: onda hertziana".

perfectamente oscilantes, y para que éstos se conserven limpios y bien pulimentados. Se logra este efecto haciendo que uno de los electrodos sea fijo y el otro giratorio, en forma de rueda provista de dientes, y procurando soplar las chispas con una corriente de aire comprimido. Se emplea en las estaciones emisoras de telegrafía sin hilos. (V. N.)

**205—Cohesor.** (Del lat. *cohaerere*, estar unido). Detector constituido por un tubo de substancia dieléctrica, lleno de limaduras metálicas, que se usó exclusivamente en los primeros años de la telegrafía sin hilos. (D. de la A.)

**Cohesor o radioconductor.** Sistema de limallas metálicas colocadas en un tubo aislador, comprimidas ligeramente por dos electrodos en forma de discos, y que ofrece una gran resistencia al paso de una corriente eléctrica, mientras no actúe una fuerza electromotriz de inducción. Como las ondas hertzianas producen este efecto, establecen la conductividad del tubo, conductividad que se pierde dándole un golpecito. Esto último se logra automáticamente en los receptores de cohesor de Branly.

**206—Heterodino.** (Del gr. ἕτερος, otro, y δύναμις, fuerza). Dispositivo para la recepción de ondas sostenidas, que se funda en el fenómeno de las pulsaciones. La frecuencia de las corrientes que recibe el teléfono es, generalmente, muy grande para provocar las vibraciones de la membrana acústica; entonces se hace que ejerzan su acción, en el circuito receptor, al mismo tiempo que las oscilaciones de la antena, las oscilaciones de un circuito local sostenidas por una lámpara o válvula termiónica. (V. N.)

**207—Ondulación.** (De ondular, del lat. *undula*, ola pequeña). Movimiento circular que adquieren un líquido o un fluido por el impulso de un cuerpo extraño de mayor densidad. (D. de la A.)

**Ondulación.** Término empleado, al mismo tiempo que onda, en el estudio de los movimientos oscilatorios u ondulatorios que se propagan a través de un medio y alrededor de un centro de perturbación oscilante. (Véase: onda).

El Diccionario de la Academia define a onda, así: "Porción de agua que alternativamente se eleva y deprime en la superficie del mar, de un río o de un lago, por la impulsión del aire u otra causa, y aparentemente se mueve formando círculos concéntricos o líneas paralelas". Después dice de *ondulación*: "Movimiento circular que adquieren un líquido o un fluido por el impulso de un cuerpo extraño de mayor densidad". Según esto, en el fondo, *onda* y *ondulación* son la misma cosa; pero mientras que la *ondulación* se produce por el impulso de un cuerpo extraño de mayor densidad que el agua, la *onda* puede causarse por la impulsión del aire, cuerpo extraño de menor densidad. Además, hay otra diferencia, según la Academia: en la *onda* puede considerarse el caso de que el agua se eleve o se deprima según líneas paralelas, en tanto que en la *ondulación* el movimiento es circular. También es preciso notar que en la *onda* hay masas de agua que aparentemente se mueven, y en la *ondulación* no. Hablando en serio, quien redactó estos artículos sólo tuvo en mientes el recordarnos lo que pasa cuando la piedra cae en la laguna, o Eólo sopla airado sobre el mar, pero jamás quiso darnos una idea, siquiera aproximada, de lo que es el movimiento ondulatorio.

**208—Radiotransmisor.** (De radio, 1er. art., y transmisor). Aparato empleado en radiotelegrafía y radiotelefonía para producir y enviar las ondas portadoras de señales o de sonidos. (D. de la A.)

Dígame, más bien, radioemisor-ra, lo que es más lógico tratándose de la emisión o producción de ondas electromagnéticas, y quítese eso de ondas portadoras de señales telegráficas o de sonidos, pues bien pueden ellas transportar otras cosas, como sucede en la televisión.

**209—Radioreceptor.** (De radio, 1er. art., y receptor). Aparato empleado en radiotelegrafía y radiotelefonía para recoger y transformar en señales o sonidos las ondas emitidas por el radiotransmisor. (D. de la A.)

**Radioreceptor.** Conjunto de circuitos locales y de antena provistos de inductancias variables, de resistencias apropiadas, de detectores y válvulas amplificadoras, de condensadores, también variables, y de cualquier sistema de receptor telefónico—altoparlante, bocina o audifono—, que tiene por objeto obtener la resonancia eléctrica empleando inductancias y condensadores que se varían a voluntad para determinadas longitudes de onda, y que se propone transformar por medio de tubos termiónicos, las oscilaciones del circuito de antena en ondas pulsatorias de mismo sentido, amplificadas convenientemente, en forma heterodina, y que actúan sobre las membranas acústicas de estos últimos aparatos: bocinas o altoparlantes.

**210—Chont o Shunt.** (Palabra inglesa que significa: derivar). Derivación tomada sobre un circuito recorrido por una corriente eléctrica continua, para no dejar pasar por él sino una fracción determinada de esa corriente. Con el empleo de los shunts se utilizan galvanómetros, amperímetros etc. dentro de límites muy extensos. (V. N.)

**211—Chontar o Shuntar.** (De shunt). Establecer un shunt; por ejemplo: shuntar un galvanómetro.

He aquí un caso típico de un barbarismo que se impone en la práctica del idioma. Los técnicos saben que no es lo mismo establecer una derivación, que shuntar en un circuito, y que ese término shunt es insustituible. Ahora, ¿cómo se puede hacer para que este absurdo filológico tenga legítima entrada al español? Es esta una pregunta reservada para quienes se ocupen del enriquecimiento sensato de nuestro idioma, y que respetuosamente sometemos a la consideración de la Academia Española de la Lengua. En francés el término shunt se ha aceptado y se pronuncia chunt, y de él los diccionarios de esa lengua han hecho shunter, que pronuncian: chunté. ¿Será posible imitar ese ejemplo? Realmente, los idiomas se han hecho para expresar ideas y denominar cosas: si, pues, la realidad nos va imponiendo cosas nuevas y nuevas ideas, con el correr del tiempo, ¿será posible mantener el lenguaje estacionario? (V. N.)

**212—Control.** (Del ing. *comptroller* o *controller*, o del franc. *contrôle*). Designación que suele darse al conjunto de los mecanismos: reóstatos de arranque, switches, conmutadores, disyuntores etc., que están conectados convenientemente y dispuestos a la mano del conductor de un vehículo automotor eléctrico, para la puesta en marcha del mismo, aceleración de la velocidad, cambio de marcha, acoplamiento de los motores etc. Tal vez este vocablo, de procedencia un tanto exótica, pudiera evitarse, pues su uso no es de absoluta necesidad. (V. N.)

**213—Sintonía.** (Del gr. *συν*, con, y *τονος*, tono). Véase Sintonismo—Sintonismo. Cualidad de sintonico. || Sintonico-ca. Sintonizado. || Sintonizado. De sintonizar, etc. (Definiciones de la Academia).

**Sintonía.** Resultado de sintonizar. Estado de un circuito en resonancia con respecto a determinada longitud de onda. || Dícese de las cualidades de un receptor de radio, para seleccionar y separar las frecuencias muy próximas y obtener así una recepción nítida.

**214—Microhmio.** (Del gr. *μικρός*, pequeño, y *ohmio*). Unidad de medida empleada para la medición de

resistencias óhmicas muy pequeñas; equivale a una millonésima de ohmio. (V. N.)

**215—Megohmio.** (Del gr. *μέγας*, grande, y *ohmio*). Unidad de medida usada para la determinación de las grandes resistencias que presentan los cuerpos aisladores; un megohmio vale un millón de ohmios. (V. N.)

**216—Hiperconductor.** (Del gr. *ὑπέρ*, sobre, y *conductor*). Dícese de los metales sometidos a bajísima temperatura, cerca de 6° absolutos, cuya conductividad eléctrica aumenta, por esta causa, en enorme proporción. La resistividad del plomo, por ejemplo, enfriado por el helio hirviendo, se reduce a cerca de la cienmilmillonésima parte de lo que es a la temperatura ordinaria. En los hiperconductores, una corriente eléctrica producida por una fuerza electromotriz instantánea, persiste durante varios días, porque en ellos el efecto Joule disipa con mucha lentitud la energía. (V. N.)

**217—Microfaradio.** (Del gr. *μικρός*, pequeño, y *faradio*). Unidad práctica de capacidad, que equivale a una millonésima de faradio. El faradio corresponde a la capacidad de un conductor o de un sistema de conductores, tan grande, que en la práctica usual, para estimar capacidades de condensadores industriales, se emplea exclusivamente el microfaradio. (V. N.)

**218—Luminiscencia.** Propiedad de despedir luz sin elevación de temperatura y visible casi sólo en la obscuridad, como la que se observa en las luciérnagas, en las maderas y en los pescados putrefactos, en minerales de urano y en varios sulfuros metálicos. (D. de la A.)

**Luminiscencia.** (Segunda acepción, para agregar a la anterior). Propiedad de los gases enrarecidos, de emitir luz cuando los atraviesa una corriente eléctrica. Esta propiedad se utiliza para construir lámparas y tubos luminiscentes de vapor de mercurio, de nitrógeno, de gas carbónico, de neon, etc. Los tubos de neon y de gas carbónico son largos y se prestan para pegarse en formas diversas en las muestras del comercio. Actualmente ciertas lámparas de vapor de mercurio están desalojando a otras formas de alumbrado.

Algunos dicen: *luminescencia*; pero esto es incorrecto.

**219—Electrosiderurgia.** (Del gr. *ἤλεκτρον* y *σιδηρουργία*). Conjunto de procedimientos especiales para la preparación eléctrica de las fundiciones y de los aceros, haciendo uso de las altas temperaturas que se pueden obtener con los hornos eléctricos. (V. N.)

**220—Microvoltio.** (Del gr. *μικρός*, y *voltio*). Unidad de medida empleada para la medición de fuerzas electromotrices muy pequeñas; equivale a una millonésima de voltio. (V. N.)

**221—Kilociclo.** (Del gr. *χίλιοι*, y *κύκλος*). Voz muy usada para expresar la frecuencia, en las estaciones radiodifusoras. Equivale a mil ciclos por segundo. (V. N.)

**222—Electromotor.** (Del gr. *ἤλεκτρον* y del lat. *motor*). Designación general que se aplica a todos los aparatos y máquinas que transforman energía eléctrica en trabajo mecánico. Los electromotores se dividen en dos clases principales: los de corriente continua y los de corriente alterna. Son de corriente continua aquellos que funcionan de modo análogo a las dinamos, y tienen, por tanto, un colector sobre el cual se apoyan las escobillas en número par. Son de corriente alterna aquellos que aprove-

chan las corrientes monofásicas, trifásicas, etc. de las redes de distribución, con la intervención de transformadores, en la mayoría de los casos.

**Motores de corriente continua.** Las dinamos y máquinas magneto-eléctricas son reversibles, es decir, pueden funcionar como motores; pero, verdaderamente, los motores, en este caso, deben llenar ciertas características especiales; por eso su construcción no es enteramente igual a la de aquéllas. Los motores de corriente continua más usados son los de excitación en serie o los de excitación en derivación. Los motores en derivación se emplean cuando el par motor que se utiliza es bastante constante. Los motores en serie se prefieren para variaciones grandes de ese par, con gran poder de arranque, sobre todo. Su empleo está indicado en la tracción eléctrica.

**Motores de corriente alterna.** Estos motores se clasifican en *sincrónicos* y *asincrónicos*. Son los primeros aquellos cuya velocidad de rotación es constante y proporcional a la frecuencia de la corriente de alimentación; los segundos son aquellos cuya velocidad puede variar mucho, aun siendo constante la frecuencia de tal corriente. Los motores sincrónicos se dividen en monofásicos y polifásicos: de éstos, los más empleados son los trifásicos. Entre los motores asincrónicos son característicos los de campo giratorio o de inducción. Para la tracción eléctrica por corrientes alternas, se usan los motores monofaseados de colector. (V. N.)

**223—Asincrónico-ca.** (Del gr. *ἀν* y *σύνκρονος*). Dícese, por contraposición a *sincrónico*, de los fenómenos que no ocurren al mismo tiempo. (V. N.)

**224—Megaciclo.** (Del gr. *μέγας*, grande, y *κύκλος*, círculo). Término usado para la medida de altísimas frecuencias, tales como las que se presentan en la descarga oscilante de un condensador. Corresponde a un millón de ciclos por segundo. (V. N.)

**225—Miliamperio.** (Del lat. *mili*, de *mille*, y *amperio*). Unidad de medida de intensidad de corriente, empleada en las mediciones de intensidades pequeñas que ocurren en ciertos tubos o válvulas, en algunas lámparas, en termopilas empleadas para las medidas del calor radiante, etc. (V. N.)

**226—Milivoltio.** (Del lat. *mili*, de *mille*, mil, y *voltio*). Unidad de medida, submúltiplo del voltio, empleada para medir fuerzas electromotrices pequeñas, tales como las que se presentan en las pilas termoeléctricas. (V. N.)

**227—Magnetoeléctrico-ca.** Electromagnético. (V. N.)

**228—Fantasma (\*).** (Del gr. *φάντασμα*). Fantasmas eléctricos y magnéticos. Llámase así las pruebas permanentes y objetivas de la disposición y distribución de las líneas de fuerza en los campos magnético y eléctrico. Los fantasmas magnéticos se obtienen espolvoreando un cartón delgado con limadura muy fina, y colocando debajo de él una barra imantada. Cuando se dan ligeros golpes al cartón dicho, las limaduras se disponen en líneas marcadas que van de un polo a otro, concentrándose marcadamente alrededor de los polos. Los eléctricos se obtienen, igualmente, colocando el cartón orientado en un campo electrostático, y dejando caer suavemente pedacillos muy finos de cerda. La forma de las líneas marcadas por la disposición de las cerdillas depende de la forma de los conductores, de su distancia, etc. Si previamente se ha pintado el cartón con un barniz que se pueda fundir calentándolo, es fácil obtener pruebas permanentes de las líneas de fuerza, en uno u otro caso. (V. N.)

(\*) Nota—Aceptación para agregar a las del Diccionario.

229—**Poder inductor específico.** *Poder inductor específico de un dieléctrico es la relación que existe entre la capacidad de un condensador que contenga este dieléctrico entre sus armaduras, y la capacidad del mismo condensador que comprenda el vacío.* (V. N.)

230—**Radiactividad.** *Conjunto de las manifestaciones que pueden producir algunos cuerpos como el radio, hasta cierto punto análogas a las de los rayos X, y que se traducen en efectos fotográficos y químicos, efectos de fosforescencia y de coloración, efectos fisiológicos, etc.* Los cuerpos radiactivos emiten radiaciones transformándose, en forma de rayos de naturaleza compleja, que ionizan los gases y atraviesan ciertos cuerpos opacos. Los fenómenos de la radiactividad han dado lugar a la hipótesis de la transmutación de los elementos para explicar las emanaciones del radio, y la producción del helio a partir de los elementos radiactivos. La Academia dice: Energía de los cuerpos radiactivos.

231—**Monofásico-ca.** (Del gr. *μόνος*, único, y de fase). Se dice de la corriente eléctrica alterna, es decir, que cambia periódicamente de sentido, alcanzando valores iguales. (D. de la A.)

232—**Polifásico-ca.** Se dice de la corriente eléctrica alterna constituida por la combinación de varias corrientes monofásicas del mismo período, pero cuyas fases no concuerdan. (D. de la A.)

233—**Trifásico-ca.** Se dice de un sistema de tres corrientes eléctricas alternas iguales, procedentes del mismo generador, y desplazadas en tiempo, cada una respecto de las otras dos en un tercio de período. (D. de la A.)

234—**Bifásico-ca.** Se dice de un sistema de dos corrientes eléctricas alternas iguales procedentes del mismo generador y desplazadas en el tiempo, la una respecto de la otra, en un semiperíodo. (D. de la A.)

**Polifásico-ca.** Del gr. *πολύς*, mucho, y de fase).  
**Trifásico-ca.** (Del lat. *tri*, tres, y de fase).  
**Bifásico-ca.** (Del lat. *bis*, dos, y de fase).

Agrupamos aquí las designaciones dadas por la Academia: monofásico, bifásico, trifásico y polifásico, para hacer notar que en ellas se ha mostrado su autor correcto y acertado. Desgraciadamente el Diccionario que venimos comentando, olvida por completo explicar qué es lo que se entiende por fase en las magnitudes alternativas, y así el lector se encuentra desorientado al leer estas definiciones sin entender a qué se refieren, y sin poder comprender cómo la falta de lógica pueda llevar hasta el extremo de definir cosas, más o menos complejas, pasando por alto explicar aquello en que se fundamentan.

235—**Dinamia.** (Del gr. *δύναμις*, fuerza). Unidad de medida, expresiva de la fuerza capaz de elevar un kilogramo de peso a la altura de un metro, en tiempo determinado. (D. de la A.)

**Dinamia.** || 1ª Nombre dado por algunos a la dina, unidad de fuerza en el sistema cegesimal. || 2ª Suele decirse, en forma general, de cualquiera unidad empleada en la medida del trabajo de las fuerzas, al referirse a ellas.

En esta definición de la Academia no se sabe si se trata de una fuerza o de un trabajo. Si de un trabajo, entonces diríamos que se quiso definir el kilogramo, o sea el trabajo necesario para levantar un kilogramo a la altura de un metro, sin tener en cuenta para nada el tiempo empleado en esta operación. Si de una fuerza, se pensaría que se daba una definición de kilogramo-peso, diciendo que es la fuerza capaz de imprimir a la masa de un kilo una aceleración de un centímetro en un segundo. En el sistema fundamental de medidas (C.G.S.), la unidad de fuerza es la dina, como se ha dicho en otra parte, y que, por lo demás, está bien definida en el Diccionario, y que se expresa diciendo que es la fuerza capaz de imprimir la aceleración de un centímetro por segundo a la masa de un gramo. Como en el campo de la gravedad, al nivel del mar y a la latitud de 45°, la aceleración

es de 0.981, resulta que el peso de un gramo (gramo-peso) vale 981 dinas. Desde este punto de vista, un kilogramo-peso valdría 981 X 103 dinas. ¿Será esta la magnitud que quiso definir la Academia?

236—**Dinamo.** *Unidad de trabajo, correspondiente a mil kilogramómetros.* (V. N.)

237—**Dinamiología.** (Del gr. *δύναμις*, y *λόγος*, discurso, tratado). *Estudio general de las fuerzas consideradas abstractamente.* (V. N.)

238—**Dinamiológico-ca.** *Dícese de lo que tiene relación con la Dinamiología.* (V. N.)

239—**Esteno.** (Del gr. *στενός*). *Unidad de fuerza en el sistema M.T.S. (unidad de longitud de un metro, de masa de una tonelada, y de tiempo de un segundo). Corresponde a la fuerza capaz de comunicar a la masa de una tonelada la aceleración de un metro en un segundo. Equivale a 10<sup>8</sup> dinas, o sea, a cien megadinas.* (V. N.)

240—**Megadina.** (Del gr. *μέγας*, grande, y de dina). *Unidad cegesimal de fuerza, múltiplo de la dina. Equivale a un millón de dinas.* (V. N.)

241—**Pieza.** (Del gr. *πιέζειν*, comprimir). *Unidad de presión en el sistema M.T.S. (metro, tonelada, segundo). Corresponde a la presión ejercida por un esteno sobre un metro cuadrado.* (V. N.)

242—**Hectopieza.** (De hecto, contracción irregular del gr. *ἑκατόν*, ciento, y de pieza). *Unidad de presión, múltiplo de la pieza, y que vale cien piezas. Una hectopieza equivale también a una megabarya.* (V. N.)

243—**Barya.** (Del gr. *βάρυς*). *Unidad de presión en el sistema cegesimal (C.G.S.). Una barya corresponde a la presión ejercida por una dina sobre un centímetro cuadrado.* (V. N.)

244—**Megabarya.** (Del gr. *μέγας* y *βάρυς*). *Unidad de presión en el sistema cegesimal (C.G.S.), que vale un millón de baryas. Una atmósfera equivale a 1,013 megabarya.* (V. N.)

245—**Micra.** (Del gr. *μικρός*, pequeño). Medida de longitud; es la millonésima parte de un metro. Úsase especialmente en las observaciones microscópicas. (D. de la A.)

246—**Micrón.** (Del gr. *μικρόν*, neutro de *μικρός*, pequeño). V. micromilímetro. (D. de la A.)

247—**Micromilímetro.** (Del gr. *μικρός*, pequeño, y de milímetro). Medida micrométrica que tiene de longitud la milésima parte de un milímetro. (D. de la A.)

Según estas definiciones del Diccionario de la Academia, micra, micrón y micromilímetro son una misma cosa. ¿No se pudiera suprimir siquiera el micromilímetro? Realmente, lo que importa no es introducir voces al idioma cuando ellas no son necesarias; lo importante en el léxico es crear palabras que designen cosas cuyo uso sea una realidad efectiva.

248—**Inducción.** (Del lat. *inductio-onis*). || 2ª **Eléctrica.** Acción de las cargas eléctricas, o de las corrientes, unas sobre otras. || 3ª **Electromagnética.** Influxo de las corrientes eléctricas sobre los imanes, y de éstos sobre aquéllas. || 4ª **Magnética.** Acción de los imanes, unos sobre otros. (D. de la A.)

La simple lectura de los artículos anteriores en que se hace referencia a los fenómenos de inducción que tienen lugar en Electroestática y Electrodinámica, pone de manifiesto que las definiciones académicas acabadas de copiar, no se compadecen en forma alguna con la idea técnica que tenemos de tales fenóme-

nos. Efectivamente, la acción de las masas eléctricas en Electroestática puede ser un efecto mecánico, que no es inducción eléctrica, y los fenómenos inductivos de las corrientes eléctricas no se pueden considerar aisladamente del Electromagnetismo. Así la imanación de un material magnético por causa de una corriente, es un fenómeno inductivo, pero no lo es la acción de los imanes unos sobre otros. Esta acción es un fenómeno mecánico, cuando no se considera la imanación que adquieren los cuerpos magnetizables colocados en un campo magnético. Además, la deducción que se hace, en el equilibrio eléctrico, de masas o cantidades de agente de nombre contrario (positivas y negativas), en todo sistema electrostático, es de carácter mecánico; la inducción, en este caso, reviste el aspecto de una conclusión matemática, más o menos convencional. De todo esto se deduce: 1º Que la inducción magnética no es acción de los imanes unos sobre otros; 2º Que la inducción electromagnética no es influxo de las corrientes eléctricas sobre los imanes ni de éstos sobre aquéllas, y 3º Que la inducción eléctrica no es acción de las cargas eléctricas, o de las corrientes, unas sobre otras. Para que el lector aclarara por sí mismo sus ideas sobre estos conceptos del Diccionario convendría que leyese los artículos de estas glosas referentes a Electroestática (10), Electrodinámica (17), Magnetismo (20), Inducción magnética (33), Hojilla magnética (53), Selfinducción (138), Inductancia (171), etc. etc.

249—**Turbo-dinamo.** (De turbina, que a su vez viene del lat. *turbo-inis*, remolino, y de *dinamo*). *Acoplamiento directo, en una misma máquina, de una turbina, hidráulica o de vapor, y de una dinamo.* (V. N.)

250—**Turbo-alternador.** *Acoplamiento directo, para constituir una sola máquina, de una turbina, hidráulica o de vapor, y de un alternador.* (V. N.)

251—**Turbina.** (Del lat. *turbo-inis*, remolino). Rueda hidráulica, con paletas curvas colocadas en su periferia, que recibe el agua por el centro y la despide en dirección tangente a la circunferencia, con lo cual aprovecha la mayor parte posible de la fuerza motriz. (D. de la A.)

**Turbina.** *Mecanismo motor que transforma la energía de un líquido (agua) o de un fluido (vapor) en movimiento, en energía mecánica, mediante ruedas de reacción que giran rápidamente.* Las turbinas industriales son de dos clases: hidráulicas y de vapor. En las primeras, el agua que pasa de un saetín superior a un saetín inferior es dirigida por paletas curvas, llamadas *álabes directrices*, fijas, sobre otras paletas, o *álabes receptoras*, que forman parte de una rueda puesta en movimiento por las fuerzas que el agua ejerce en estos álabes. Cuando la dirección general del movimiento del agua es paralela al eje, se dice que la turbina es *axial*; cuando esta dirección es perpendicular al eje, se dice que la turbina es *radial*. Se llaman *mixtas*, las turbinas hidráulicas en que el agua obra a la vez de las dos maneras. En las segundas, el vapor a alta presión, obra sobre coronas sucesivas de álabes curvos, animado de gran velocidad. Las turbinas de vapor son de dos clases: las de *reacción* y las de *acción*. En las turbinas de reacción el vapor al expandirse, ocupa un volumen cada vez mayor, así los diámetros de las coronas de que se acaba de hablar, van creciendo sucesivamente. En las turbinas de acción, el vapor toma expansión recorriendo los conductos que forman los álabes fijos; en ellos toma velocidad considerable, para ejercer su acción sobre los álabes móviles.

252—**Turbomotor.** *Nombre dado por algunos a la turbina de vapor.* (V. N.)

253—**Radiocromómetro.** (De *radio*, y del gr. *χρῶμα*, color, y *μέτρον*, medida). *Instrumento apropiado para evaluar el poder penetrante de las radiaciones, especialmente de los rayos X.* (V. N.)

254—**Radiocroísmo.** (Del lat. *radius*, rayo, y del gr. *χρῶμα*, color). *Propiedad que poseen los cuerpos de ser más o menos transparentes para los rayos X.* (V. N.)

255—**Radiogoniómetro.** (Del lat. *radius*, rayo, y del gr. *γωνία*, ángulo, y *μέτρον*, medida). *Antena de cuadro especialmente construida para que pueda girar verticalmente sobre todos los puntos del cuadrante, orientándose con la norte-sur, y midiendo ángulos azimutales. Esta antena dirigida para recibir señales radiotelegráficas, permite, según la mejor o peor recepción, marcar la dirección en que se encuentra la estación emisora.* (V. N.)

256—**Radiogoniometría.** *Técnica del uso de los radiogoniómetros, especialmente adaptada para la dirección de los buques cerca de las costas provistas de radiofaros.* (V. N.)

257—**Radiofaro.** (Del lat. *radius*, rayo, y del gr. *φάρος*). *Estación radioemisora que envía ciertas señales inalámbricas dirigidas, que deben captar los buques provistos de radiogoniómetros, y que les permiten fijar su posición respecto de ella y de otra u otras, cuyas posiciones geográficas se conocen.* Estas estaciones se encuentran, generalmente, localizadas en las costas. (V. N.)

258—**Radiante.** (Del lat. *radians-antis*, p. a. de *radiare*, centellear). || 1ª Que radia: calórico radiante. || 2ª Brillante, resplandeciente. (D. de la A.)

**Radiante.** || 1ª Que emite radiaciones: calor radiante. || 2ª (\*) Punto del cielo de donde parece que parten las estrellas fugaces o exhalaciones, durante una lluvia de estrellas: radiante de bólidos. (Véase: bólido).

259—**Radiómetro.** (De *radio*, y del gr. *μέτρον*, medida). Aparato que se creyó demostrativo de la acción mecánica de la luz. (D. de la A.)

**Radiómetro.** *Aparato para medir la intensidad de la energía radiante de los gases enrarecidos, y cuyo funcionamiento depende de la presión interna de estos gases. Se ha aplicado principalmente para la medida de las radiaciones ultravioletas y de las ondas cortas hertzianas de longitud de onda de 1 a 2 milímetros.*

260—**Óptica.** (Del gr. *ὀπτική*, t. f. de *-κός*, óptico). || 1ª Parte de la Física, que estudia las leyes y los fenómenos de la luz. || 2ª Aparato compuesto de lentes y espejos, que sirve para ver estampas y dibujos agrandados y como de bulto. (D. de la A.)

**Óptica.** *Parte de la Física que estudia los fenómenos luminosos, en lo que se refiere a la visión, a las leyes de la propagación de la luz y a las consideraciones puramente geométricas que se deducen de estas leyes; y que se divide en tres partes, a saber: Óptica física, Óptica fisiológica y Óptica geométrica.* La Óptica física trata especialmente de la naturaleza y de las propiedades de la luz, la fisiológica, del mecanismo de la visión, y la geométrica de las propiedades de los instrumentos ópticos, tales como lentes, prismas, espejos, anteojos, microscopios etc. y que se basan en el concepto elemental del rayo luminoso. Los fenómenos ópticos se relacionan íntimamente con otros de la Física, de la Química y de la Fisiología, siendo la luz una de las manifestaciones más amplias de la energía. (V. luz). En lo que respecta a la visión, gran parte de los fenómenos ópticos tienen que ver con la anatomía del ojo, los centros nerviosos cerebrales, la retina etc. Respecto del estudio mecánico de la propagación de la luz, la Óptica matemática

(\*) Nota—Para agregar a las acepciones del Diccionario.

abarca los problemas más complejos del conocimiento de la materia. De la Óptica geométrica son parte la perspectiva lineal y el trazado de sombras.

La segunda acepción que trae la Academia se refiere probablemente, al estereoscopio de plano bisector, aunque es difícil saber qué se quiso decir al hablar de lentes y de espejos que permiten ver las estampas de bulto. La tal *óptica* del Diccionario no pasa de ser una palabra sin sentido y que no corresponde a ningún aparato en uso, reconocido por los técnicos.

**261—Diáfano-na.** (Del gr. *διαφανής*, de *διαφαίνω*, aparecer a través). Dícese del cuerpo a través del cual pasa la luz casi en su totalidad. (D. de la A.)

**Diáfano-na.** Dícese del cuerpo que deja pasar la luz difundiéndola y modificándola de manera más o menos completa, a diferencia de los cuerpos transparentes. Así el vidrio esmerilado es diáfano pero no transparente.

**262—Transparente.** (Del lat. *trans*, a través, y *parens*, que aparece). Dícese del cuerpo a través del cual pueden verse los objetos distintamente.

(D. de la A.)

**Transparente.** Dícese del cuerpo a través del cual pasan los rayos luminosos, modificando su dirección o nó, pero conservando sus características, como tales, es decir, permitiendo la visión de un objeto a través de su masa de manera tanto más distinta, cuanto mayor sea su transparencia. La diferencia entre un cuerpo diáfano y otro transparente, es, pues, esencial.

**263—Translúcido-da.** (Del lat. *translucidus*). Dícese del cuerpo a través del cual pasa la luz, pero que no deja ver sino confusamente lo que hay detrás de él. (D. de la A.)

**Translúcido.** Dícese del cuerpo que, a semejanza del diáfano, deja pasar la luz en parte, difundiéndola y modificándola, pero no en el grado en que lo hace este último. La diferencia entre diáfano y translúcido consiste, principalmente, en la conservación del rayo luminoso en proporción más o menos grande, a pesar de que la luz difusa constituya la mayor parte de la radiación luminosa que se ha propagado a través del cuerpo considerado, cosa que depende no sólo de sus cualidades físicas sino del grado de pulimento de sus superficies externas y de su forma.

**264—Lente.** (Del lat. *lens*, *lentis*). || 1ª Cristal con caras cóncavas o convexas, que se emplea en varios instrumentos ópticos. || 2ª Cristal para míopes o presbítas, con armadura que permite acercárselo cómodamente a un ojo. || 3ª Cristales de igual clase, con armadura que permite acercarlos cómodamente a los ojos o sujetarlos en la nariz. (D. de la A.)

**Lente.** Medio transparente de vidrio o cristal, terminado por dos caras esféricas, o por una esférica y otra plana, perfectamente pulimentadas. Las lentes esféricas son de seis clases: plano-convexa, bi-convexa, cóncava-convexa de bordes delgados, bicóncava, plano-cóncava y cóncavo-convexa de bordes gruesos. La lente cóncavo-convexa de bordes delgados se denomina también *menisco convergente* y la cóncavo-convexa de bordes gruesos, *menisco divergente*. Los centros de las esferas se llaman *centros de curvatura*, y la recta trazada por los dos centros, *eje principal*. Todo rayo luminoso que siga la dirección del eje principal atraviesa las lentes sin sufrir desviación. Las desviaciones sufridas por los otros rayos dependen de la curvatura y del índice de refracción del vidrio de que está hecha la lente. Generalmente las lentes que entran en los instrumentos ópticos formando combinaciones que se estudian en otra parte, son de contorno circular, pero pueden tallarse en formas adecuadas al uso a que

se les destina, como sucede con los anteojos que se usan para corregir los defectos de la visión.

En esta definición del Diccionario, evidentemente sobran la 2ª y la 3ª acepciones; sobre todo está de más el lujo de detalles referentes a las lentes o anteojos que emplean mofes y presbítas, ya sobre un solo ojo (monóculo), ya sobre los dos ojos, acomodándolos en la nariz, por medio de armaduras cómodas y sugestivas.

**265—Objetivo.** Lente colocada en los anteojos y otros aparatos de Óptica en la parte dirigida hacia los objetos. (D. de la A.)

**Objetivo.** Conjunto de lentes convenientemente dispuestas, y de vidrios de distinto índice de refracción, que tiene por objeto eliminar, hasta donde sea posible, las aberraciones cromáticas, o de refrangibilidad, y las de esfericidad inevitables en las lentes simples. Un objetivo así dispuesto, forma imágenes reales tanto más perfectas cuanto más eficaz sea el acromatismo logrado. Como se sabe, las lentes no dan imágenes perfectamente claras y semejantes a los objetos, por razón de las aberraciones dichas, sobre todo en lo que toca a los rayos marginales que llegan a ellas lejos del eje óptico. Así un objetivo compuesto por una sola lente daría un pobre resultado, tanto en fotografía como en los anteojos refractores y en los microscopios; siendo éste parte principalísima de todo instrumento óptico.

**266—Ocular.** (Del lat. *ocularis*). || 1ª Lente o combinación de cristales que los anteojos y otros aparatos de Óptica tienen en la parte por donde mira o aplica el ojo el observador. || 2ª Ocular celeste. El que invierte la imagen de los objetos. || 3ª Ocular del alza. Pieza metálica, móvil o fija, en el extremo superior del alza, con un taladro en su parte media, por el cual se dirigen las visuales que, pasando por la mira, han de terminar en el objeto que se pretende batir. (Artillería). || 4ª Ocular negativo. El que aumenta la imagen objetiva formada dentro de su sistema óptico. || 5ª Ocular positivo. El que aumenta la imagen objetiva formada delante de su sistema óptico. || 6ª Ocular terrestre. El que, constituido por dos o más lentes, endereza la imagen invertida en los anteojos y telescopios. (D. de la A.)

**Ocular.** Sistema óptico destinado, en anteojos, telescopios, microscopios etc., a aumentar la imagen real formada por el objetivo y en algunos de estos aparatos a determinar, al propio tiempo, un eje óptico, mediante el empleo de un retículo o cosa semejante. Este eje óptico es la línea recta que une el centro del objetivo con un punto determinado de tal retículo. Los oculares usados en los microscopios son los negativos o de Huygens, que se componen de dos lentes plano-convexas, cuyas caras curvas están vueltas hacia el objetivo. La imagen real formada por éste se coloca entre las dos lentes dichas. Para los anteojos y otros instrumentos que llevan un micrómetro o un retículo, se usan los oculares positivos o de Ramsden, compuestos de dos lentes plano-convexas, cuyas caras esféricas están vueltas una hacia otra. En el ocular positivo la imagen real producida por el objetivo se coloca fuera de su sistema óptico, en el plano focal que contiene el sistema reticular o micrométrico. Cuando el aumento de la imagen real no es muy grande suele usarse como ocular, una lente bicóncava, que invierte esta imagen y da así una visión directa del objeto, tal como sucede en los llamados *binóculos de teatro*. También se emplea para enderezar la imagen objetiva, un sistema de lentes, más o menos complejo, que tiene el inconveniente de absorber más luz que un ocular ordinario.

Para referirse a la 3ª acepción del Diccionario convendría consultar la palabra: *pínula*; lo demás es perder el tiempo en palabrería inútil. A esta observación conviene agregar: a) Muchas veces el ocular terrestre no endereza las imágenes; como sucede en los aparatos topográficos, cuando al topógrafo no le importa

ver las cosas al revés o al derecho; b) No es condición esencial de un ocular celeste el que invierta o nó la imagen de los objetos, máxime cuando se emplean prismas para comodidad del observador; c) En lugar de estas discriminaciones artificiosas convendría llamar la atención sobre el ocular prismático.

**267—Antilux.** Dícese de un vidrio de constitución especial que tiene la propiedad de absorber completamente las radiaciones actínicas del espectro, desde el extremo del verde (entre el verde y el violeta) hasta la región ultravioleta, en la porción no visible de este espectro. El vidrio antilux tiene en el día gran aplicación en laboratorios y farmacias para defender ciertos compuestos químicos de la acción de la luz. Se emplea, sobre todo, para sustituir con gran ventaja las lámparas rojas usadas en el cuarto oscuro de las fotografías, destinado a las operaciones del revelado e impresión de placas y papeles fotográficos. (V. N.)

**268—Estereoscopio.** (Del gr. *στερεός*, sólido, y *σκοπέω*, mirar, ver). Instrumento óptico en el cual un dibujo hecho por duplicado, con ciertas variantes en su perspectiva, y mirado con cada ojo por distinto conducto, produce la ilusión de presentar de bulto una sola imagen. (D. de la A.)

**Estereoscopio.** Instrumento óptico que da la sensación de relieve por la observación binocular de dos imágenes planas producidas por métodos estereoscópicos: geométricos o fotográficos. La sensación de relieve por la visión binocular se obtiene por intersección de visuales procedentes de dos puntos situados a la distancia de los ojos del observador. Esta sensación es la misma que nos permite juzgar respecto de las distancias relativas a que se encuentran situados en el espacio, y en relación con nosotros, los objetos que observamos. Dos fotografías tomadas por una misma cámara, que se ha desalajado paralelamente a sí misma en la distancia de la separación de los ojos, observadas simultáneamente por dos distintos sistemas ópticos, con el concurso de los dos ojos, dan la misma sensación, en una sola imagen, que la producida por los objetos reales fotografiados. En el estereoscopio lenticular las dos imágenes agrandadas y superpuestas visualmente, pueden ser opacas o transparentes, y se colocan en un mismo plano situado a la distancia de la visión distinta. El estereoscopio se completa con aparatos fotográficos de doble objetivo (*binóculo fotográfico, verascopeo* etc.), que permiten tomar dos fotografías del mismo objeto. Para hacer dos dibujos estereoscópicos se procede de acuerdo con las reglas de la perspectiva geométrica.

**269—Estereoscopio de plano bisector.** Aparato constituido por un diedro, en uno de cuyos planos se coloca la imagen que se va a observar; en el otro se coloca la misma imagen, pero invertida. El plano bisector lleva a la izquierda un espejillo a que se aproxima el ojo. Mientras que la imagen de la derecha se mira directamente por el ojo derecho, la de la izquierda se percibe, por reflexión, sobre el espejo y aparece superpuesta sobre la primera, para producirse así un relieve muy marcado. (V. N.)

No es posible decir si la definición de *óptica*: "aparato compuesto de lentes y espejos, que sirve para ver estampas y dibujos agrandados y como de bulto" que trae la Academia, se refiere al estereoscopio de plano bisector, pues es ella tan confusa, vaga e inexpressiva, que no se sabe a ciencia cierta de qué trata. A juzgar por las apariencias, tal vez fue voluntad de quien la redactó, el referirse a este estereoscopio. (Nº 260).

**270—Óptfono.** (Del gr. *ὄπτός*, visible, y *φωνή*, sonido). Instrumento que sirve a los ciegos para leer la impresión corriente en libros, periódicos

etc. Su construcción se basa en la sensibilidad eléctrica del selenio, cuya conductividad varía de acuerdo con la cantidad de luz que recibe. Un puente de Wheatstone (Nº 76) de selenio se coloca entre dos barras de grafito, puestas sobre una tablilla de porcelana; conectándose el conjunto con una batería y un receptor telefónico. Un rayo luminoso se hace intermitente por la interposición de un disco giratorio, y se concentra, como un punto brillante, sobre la letra que se trata de leer. (V. N.)

**271—Estereoscópico-ca.** Referente al estereoscopio. (D. de la A.)

**Estereoscópico-ca.** Dícese de los fenómenos ópticos provenientes de la visión binocular, y de las aplicaciones geométricas que de ellos puede hacerse.

**272—Estereocomparador.** Aparato para determinar el desplazamiento de los cuerpos valiéndose de la sensación estereoscópica. (D. de la A.)

**Estereocomparador.** Estereoscopio (V. Nº 268) lenticular de gran poder óptico que permite, mediante el empleo de tornillos micrométricos, desplazar las dos imágenes fotográficas con relación a los anteojos de observación en un plano normal al eje óptico común del sistema, y separarlas sobre este plano. Dos imágenes de un punto grabadas sobre dos placas transparentes que van en los planos focales de los anteojos, suministran una sola imagen de este punto de paralaje constante. Supónganse las dos fotografías de un terreno, tomadas con un teodolito-cámara en los extremos de una base medida en este terreno, colocadas sobre el plano dicho. Es claro que mirando por un solo ojo y moviendo ambas fotografías horizontal y verticalmente, puede colocarse sobre un punto del terreno la imagen del punto de paralaje constante. Pero al mirar con ambos ojos, como la paralaje del punto sobre el terreno no es la misma que la del punto de reparo, de paralaje constante, en el relieve estereoscópico este último punto parece como separado de la superficie fotografiada. Para lograr que los dos puntos se confundan es necesario separar o acercar horizontalmente las dos fotografías en la cantidad que se requiera para que las dos paralajes sean las mismas. Moviendo el tornillo micrométrico que junta o separa las dos fotografías, se ve que el punto de reparo dicho penetra o se retira normalmente dentro del paisaje en relieve observado. Así, pues, con el uso de tres tornillos micrométricos se puede lograr que en dicho paisaje tal punto recorra todo el espacio, tocando el terreno donde sea necesario. De esta suerte el estereocomparador da, para cada punto observado, las coordenadas respecto de la base medida en el terreno y del plano vertical que pasa por ella. Estas coordenadas se leen en los tambores de los tornillos micrométricos.

Pudiera objetarse a estas explicaciones, formuladas para dar datos a quien se proponga hacer del estereocomparador una definición mejor que la de la Academia, que son ellas muy largas y proljas. Pero a esto responderíamos que, como dicho instrumento es fundamental en una nueva rama de las ciencias topográficas, conviene dar de él una idea tan completa como sea posible. La simple definición de la Academia no vale nada. ¿Qué quiere decir, en efecto, eso de determinar el desplazamiento de los cuerpos valiéndose de la sensación estereoscópica? Si un Diccionario no sirve para suministrar algún concepto, aunque sea vago, de las cosas que en él se definen, ¿para qué tomarse el trabajo de hojearlo? Tal vez en asuntos de menor cuantía la brevedad esté primero que la claridad; pero cuando, como es el caso en la presente definición, se trata de algo importante y fundamental, tal brevedad debe sacrificarse en beneficio de la mejor comprensión. Ese es nuestro criterio.

**273—Lenticular.** (Del lat. *lenticularis*). Parecido en la forma a la semilla de la lenteja. (D. de la A.)

**Lenticular.** Dícese de los elementos, condiciones, propiedades y demás de las lentes: aberración lenticular, sistema lenticular etc.

274—**Anteojo.** (De ante y ojo). || 1<sup>a</sup> Instrumento óptico para ver objetos lejanos, compuesto principalmente de dos lentes: una colectora de la luz, y otra amplificadora de la imagen que aquélla forma o propende a formar en su foco. || 2<sup>a</sup> Instrumento óptico con dos cañones o tubos y un juego de dos o más cristales en cada uno de ellos, que sirve para mirar a lo lejos con ambos ojos. || 3<sup>a</sup> Instrumento óptico compuesto de cristales y armadura o guarnición que permite tenerlos sujetos delante de los ojos. || 4<sup>a</sup> **Anteojo prismático.** El que tiene en el interior del tubo una combinación de prismas para ampliar la visión. (D. de la A.)

**Anteojo.** || 1<sup>a</sup> Tubo o sistema de tubos, con mecanismo de enfocamiento, que lleva en sus extremos un objetivo (N<sup>o</sup> 265) y un ocular (N<sup>o</sup> 266). Dicho mecanismo para enfocar, generalmente permite, por la entrada de un tubo dentro del otro, acercar o alejar el ocular del objetivo. Los anteojos de esta clase sirven para mirar objetos lejanos, como los refractores, y cercanos, como los de los microscopios. || 2<sup>a</sup> **Anteojo binocular o simplemente binóculo.** Sistema de dos anteojos, que se enfocan simultáneamente, y que llevan en sus tubos juegos de prismas de reflexión total y por medio de los cuales se logra modificar la marcha de los rayos luminosos para que al llegar a los oculares, éstos puedan conservarse a la distancia de los ojos, aun cuando los ejes ópticos, en los objetivos, estén mucho más separados. Los binóculos o prismáticos permiten, por esta causa, tener una visión estereoscópica más nitida y de mejor relieve del terreno que la que se obtiene a simple vista, pues con ellos la base estereoscópica es mucho mayor.

Evidentemente, lo que aquí afirma el Diccionario académico no resiste crítica detenida y seria. Primeramente, el anteojo con armadura para colocar sobre la nariz, ya está definido en otra parte con el nombre de lente (N<sup>o</sup> 264); aunque es de creer que nadie dice en este caso, anteojo, sino anteojos. En segundo lugar, el tal anteojo de dos cañones que sirve para mirar con ambos ojos, no recibe tal nombre en la práctica usual, pues quienes suelen asistir a espectáculos públicos, prefieren los gemelos de teatro, en donde el ocular es una lente divergente, de acuerdo con el invento de Galileo. En tercer lugar, el sistema binocular, que contiene en su interior una combinación de prismas para ampliar la visión, es el binóculo prismático que hemos explicado. Un anteojo, para mirar con un solo ojo, como dice la Academia, provisto de su combinación de prismas, si ellos no hacen parte del ocular para facilitar la colocación de este ojo, en casos especiales, no habrá de servir para nada efectivo.

275—**Estereoscopia.** (De estereoscopio). Parte de la Óptica que trata de los fenómenos debidos a la visión binocular estereoscópica, y de su aplicación a la Estereofotografía. (V. N.)

276—**Estereofotografía.** (Del gr. στερεός, φωτός y γράφω). Parte de la Óptica referente a la técnica fotográfica usada en la toma de fotografías estereoscópicas. (V. N.)

277. **Binóculo.** (Del lat. binus, doble, y oculus, ojo). Anteojo con lunetas para ambos ojos. (D. de la A.)

**Binóculo.** Véase la definición correcta en el artículo: anteojo, en la 2<sup>a</sup> acepción.

278—**Luneta.** (De luna). Cristal o vidrio pequeño que es la parte principal de los anteojos. (D. de la A.)

Dice el Diccionario de la Academia, en la acepción 3<sup>a</sup> de esta voz: "Luneta. En los teatros, cada uno de los asientos con respaldo y brazos, colocados en filas frente al escenario en la planta inferior. Sitio del teatro en que estaban colocadas las lunetas, a diferencia del patio". Evidentemente, el uso de esta palabra en forma semejante, es correcto. Pero no parece serlo cuando se trata de un anteojo, porque entonces suena a galicismo innecesario. En francés se dice: lunette, al referirse a un anteojo,

porque no hay otra palabra apropiada para designar tal objeto; pero como en español sí la hay, creemos que nadie, por lo menos en Hispano-América, acostumbra decir luneta, en el lenguaje no afectado, y mucho menos en idioma científico. Pero esto no es lo grave; lo es, sí, el llamar anteojo con lunetas para ambos ojos, al binóculo, máxime si se agrega en otro lugar, que luneta es el vidrio pequeño que forma parte principal del anteojo. Según el Diccionario, pues binóculo viene a ser algo como: anteojo con cristales o vidrios pequeños para ambos ojos y que son parte principal de él. Realmente, nadie podría creer que al hablar así nos referimos a un binóculo, sino que tratamos de mistificar a quien simplemente piensa en los anteojos que se colocan sobre la nariz, según lo insinúa la misma Academia en su artículo referente a las lentes para míopes y presbíbitas.

279—**Optogalvánico-ca.** (Del gr. ὀπτεύω, ver, y γαλβάνικο). Se dice de las sensaciones luminosas provocadas en el cerebro por medio de una corriente eléctrica de pequeña intensidad, cuando se coloca uno de los electrodos en la proximidad del ojo. (V. N.)

280—**Optograma.** (Del gr. ὀπτός, visible, y γράμμα, escritura). Imagen de un objeto vivamente alumbrado, obtenida sobre la retina del ojo cuya pupila se ha dilatado previamente por medio de la atropina. (V. N.)

281—**Optógrafo.** (Del gr. ὀπτός, visible, y γράφω, escribir). Optograma fijado en una solución reveladora apropiada, y que se conserva como una imagen retiniana fotográfica. (V. N.)

282—**Fotómetro.** (Del gr. φῶς, φωτός, y μέτρον, medida). Instrumento para medir la intensidad de la luz. (D. de la A.)

**Fotómetro.** Instrumento usado en la determinación de los varios valores lumínicos con que se caracterizan los focos luminosos.

283—**Fotometría.** (De fotómetro). Parte de la Óptica que trata de las leyes relativas a la intensidad de la luz y de los métodos para medirla. (D. de la A.)

**Fotometría.** Parte de la Óptica que trata de los métodos usados para medir la intensidad lumínica de un foco luminoso, el flujo de luz que de él procede, la iluminación de una superficie que la recibe y el rendimiento fotogénico de tal foco (lámparas, bombillas, bujías etc.).

284—**Rendimiento fotogénico.** Relación entre el número de unidades de flujo luminoso obtenidas de un foco de luz, y la cantidad de energía gastada para mantenerlo, expresada en unidades mecánicas. (V. N.)

285—**Bujía.** (Del árabe bucheya, de Bujía en África). || 1<sup>a</sup> Vela de cera blanca, de esperma o esteárica. || 2<sup>a</sup> Unidad empleada para medir la intensidad de un foco artificial. (D. de la A.)

**Bujía decimal.** Unidad de intensidad luminosa igual a la veintava parte del patrón fotométrico Viole. (\*)

286—**Viole.** (Del físico francés Jules Violle). Unidad de intensidad luminosa en el sistema C.G.S. Fuente luminosa constituida por un área igual a la de un cuadrado de 1 cm. de lado, tomada sobre la superficie de un baño de platino fundido, irradiando normalmente, a la temperatura de solidificación. (V. N.)

(\*) Nota—Además de la bujía decimal, se emplean otras unidades de intensidad luminosa: Harcourt, en Inglaterra; Hefner, en Alemania, y Carcel, en Francia.

287—**Lumen.** (Del lat. lumen-inis, luz). Unidad de flujo luminoso en el sistema C.G.S. Flujo que emana de una fuente uniforme, de dimensiones infinitamente pequeñas, y de intensidad igual a una bujía decimal, con radiación de un segundo de duración, en un ángulo sólido de un metro cuadrado, sobre la esfera de un metro de radio que tenga por centro la fuente luminosa dicha. (V. N.)

288—**Lux.** (Del lat. lux-lucis). Unidad de iluminación en el sistema C.G.S. Iluminación de una superficie de un metro cuadrado, que recibe un flujo luminoso uniformemente repartido, de un lumen. (V. N.)

289—**Foto.** (Del gr. φῶς). Unidad de iluminación igual a diez mil veces un lux. (V. N.)

290—**Catóptrica.** (Del gr. κατοπτρική, t. f. de -κός, catóptrico). Parte de la Óptica, que trata de las propiedades de la luz refleja. (D. de la A.)

**Catóptrica.** Parte de la Óptica que trata de la reflexión de la luz, de los fenómenos luminosos que ocurren en dicha reflexión y de los aparatos que demuestran esas leyes o que aprovechan la luz reflejada.

291—**Catóptrico-ca.** (Del gr. κατοπτρικός, de κάτοπρος, espejo). || 1<sup>a</sup> Perteneciente o relativo a la Catóptrica. || 2<sup>a</sup> Dícese de los aparatos que muestran los objetos por medio de la luz refleja. (D. de la A.)

**Catóptrico-ca.** Dícese de los fenómenos referentes a la reflexión de la luz, de las leyes de la Óptica geométrica aplicables a la luz reflejada, y de los instrumentos y aparatos que las ponen de manifiesto y las emplean. Así se dice: el telescopio es un sistema catóptrico.

292—**Dióptrica.** (Del gr. διοπτρική, t. f. de -ικός, dióptrico). Parte de la Óptica que trata de los fenómenos de la refracción de la luz. (D. de la A.)

**Dióptrica.** Parte de la Óptica que trata de la refracción de la luz, de los fenómenos luminosos que ocurren en dicha refracción, de las propiedades de los cuerpos refringentes y de los aparatos que demuestran las leyes a que obedecen tales fenómenos o que las aprovechan.

293—**Dióptrico-ca.** (Del gr. διοπτρικός). Perteneciente o relativo a la Dióptrica. (D. de la A.)

**Dióptrico-ca.** Dícese de los fenómenos de refrangibilidad, de las leyes de la Óptica geométrica aplicables a la refracción, de los cuerpos refractores y de sus propiedades ópticas y de los aparatos que las demuestran y emplean tales fenómenos. Por ejemplo, se dice: un anteojo refractor es un sistema dióptrico.

294—**Telescopio.** (Del gr. τήλε, y σκοπέω, ver, examinar). Anteojo de gran alcance, que generalmente se destina a observar los astros, combinado a veces con un espejo cóncavo. (D. de la A.)

**Telescopio.** Sistema catóptrico formado por un espejo cóncavo y un ocular. Es un anteojo cuyo objetivo está constituido, para eliminar la aberración cromática, por un espejo cóncavo, parabólico, en cuyo foco se forma una imagen real del objeto observado. Por comodidad, la marcha de los rayos, en

el telescopio de Newton, se cambia de dirección por medio de un espejo plano o un prisma de reflexión total, de tal suerte que el ocular se dispone normalmente al eje del espejo.

295—**Refractor.** Astronomía. Anteojo. (D. de la A.) **Refractor.** Sistema dióptrico constituido por un objetivo acromático de varias lentes, debidamente dispuestas para eliminar las aberraciones cromáticas y esféricas. (Véase: objetivo, N<sup>o</sup> 265), y un ocular. Es un anteojo cuyo objetivo necesita ser muy luminoso y estar perfectamente corregido de tales aberraciones, pues se destina a trabajos astronómicos.

Los refractores, pues, se distinguen esencialmente de los telescopios, aun cuando ambos se destinan para mirar los astros. Nadie, que se respete, califica de telescopio a un anteojo refractor astronómico, ni aún en el caso de ser éste de gran alcance, como dice el Diccionario. Además de la fundamental diferencia que existe entre refractores y telescopios, hay que saber que en estos últimos, como la luz se refleja simplemente sobre el espejo, no hay que considerar ninguna aberración cromática, y, por tanto, la construcción de este espejo de vidrio es mucho menos costosa que la de un objetivo lenticular. Otros: lo de "que un anteojo destinado a mirar los astros se combine a veces con un espejo cóncavo", no deja de ser un gran disparate.

296—**Lupa.** (Del franc. loupe). Lente biconvexa montada sobre una armadura que permite tomarla en la mano al acercarla a los objetos. Se usa para examinar detalles, agrandándolos, pero sin exigir de ella precisión óptica alguna.

A imitación de la Academia, proponemos esta palabra, que usan algunos, y que es un franco galicismo. Así como su Diccionario admitió a lunette y la convirtió en luneta, ¿por qué no hacer de loupe, lupa?

297—**Aberración.** (Del lat. aberratio-onis; de aberrare, andar errante). Desvío aparente de los astros, que proviene de la velocidad de la luz combinada con la de la tierra en su órbita. (D. de la A.)

**Aberración.** || 1<sup>a</sup> **Aberración astronómica.** Fenómeno que modifica las posiciones aparentes de los astros, por composición de la velocidad de la luz con la de la tierra en su rotación diurna y a lo largo de su órbita, y que se explica fácilmente en la teoría de la emisión. En la teoría de la propagación ondulatoria de la luz el fenómeno de la aberración ha dado lugar a una contradicción manifiesta que el astrónomo colombiano, Julio Garavito Armero, llamó: "paradoja de la Óptica", y que él resolvió mecánicamente mediante una correcta interpretación energética de los fenómenos luminosos. || 2<sup>a</sup> En Óptica se habla de la aberración de esfericidad causada por la forma de la superficie de las lentes, y de la aberración de refrangibilidad producida por la complejidad de la luz blanca que atraviesa estas lentes y que trata de descomponerse en los colores del espectro. Aproximadamente estas aberraciones se corrigen, en un sistema de dos lentes, haciendo la una de flint-glass y la otra de crown glass, dándoles las formas biconvexa y plano-cóncava y juxtaponiéndolas de manera que se ajusten perfectamente.

298—**Cáustica.** (Del lat. causticus, y este del gr. καυστικός, de καίω, quemar). Región antes del plano focal y después de él, de una lente o de un espejo cóncavo, donde ocurre acumulación de la luz. Acumulación de luz en el eje de una lente convergente por causa de la aberración de esfericidad; así, en todo plano que pase por el eje, los rayos refractados están dentro de una curva, que es la meridiana de una superficie de revolución alrededor de este eje, y que se llama curva cáustica. (V. N.)

299—**Estauscopio**. (Del gr. σταυρος, cruz, y σκοπέω, mirar). Instrumento por medio del cual se examinan los minerales transparentes para ver si son de simple o de doble refracción. (V. N.)

300—**Fotografía**. (Del gr. φῶς, φωτός, luz y γράφω, grabar, dibujar, representar). Arte de fijar y reproducir por medio de reacciones químicas, en superficies convenientemente preparadas, las imágenes recogidas en el fondo de una cámara oscura. (D. de la A.)

**Fotografía**. Conjunto técnico de procedimientos apropiados para fijar químicamente, sobre superficies convenientemente preparadas, las huellas o rastros de ciertas modificaciones sufridas por estas superficies a causa de la acción química de la luz y de algunas radiaciones especiales.

La Fotografía tiene en la técnica moderna innumerables aplicaciones, pues no solamente se usa para fijar las imágenes luminosas, sino para obtener pruebas persistentes de la acción de los rayos X, de los rayos ultravioletas, de las radiaciones radiactivas etc. etc. En Óptica los procedimientos fotográficos son tan variados como lo son los instrumentos a que se aplican: microscopios, telescopios, espectroscopios etc. En el arte fotográfico también son varios los procedimientos en uso para obtener negativos, pruebas positivas, diapositivos, fotografías en colores, películas cinematográficas, fotografías estereoscópicas etc.

Según la Academia, únicamente son fotografías las imágenes que se obtienen en el fondo de una cámara oscura. Desgraciadamente da ella de la cámara oscura una definición tan oscura como la cosa que trata de definir.

301—**Cámara oscura**. (Del lat. camera, y éste del gr. κἀμάρα, bóveda o cámara). Artificio óptico en que los objetos se presentan como pintados en un papel o cristal, dentro de una cavidad oscura. (D. de la A.)

**Cámara oscura**. Caja o recinto cerrado a la luz, en donde no penetran sino los rayos luminosos que van a formar sobre una pantalla imágenes reales de objetos exteriores. Estas imágenes son formadas por artificios ópticos, tales como los objetivos fotográficos. Antiguamente se reservaba el nombre de cámara oscura a la provista de un pequeño orificio que hacía las veces de un objetivo fotográfico deficiente. Forman parte de una cámara fotográfica, a más del objetivo, que es su parte principal, los artificios que permiten acercar o alejar el objetivo de la pantalla dicha, para obtener el enfocamiento, los chasis (\*) en que se colocan las placas o películas fotográficas al abrigo de la luz, el diafragma y el obturador.

302—**Fotomicrografo**. (Del gr. φῶς, μικρός y γράφω). Combinación de una cámara oscura y de un microscopio. En este aparato el juego ocular se reemplaza por un sistema óptico que produce una imagen real del objeto examinado y que se ilumina fuertemente. Tal imagen real coincide con el plano de la placa fotográfica que se va a impresionar. (V. N.)

303—**Cámara lúcida**. Aparato óptico en el que, por medio de un prisma triangular, se obtiene la imagen de un paisaje, de un edificio o de cualquier otro objeto. (D. de la A.)

**Cámara lúcida**. Artificio óptico por medio del cual, usando lentes apropiadas y prismas de reflexión total, se logra la formación de imágenes

(\*) Nota—La palabra chasis, es una de aquellas que la Academia ha tomado del francés: chassis, viniendo la profunda animadversión, muy justificada, que manifiesta por los galicismos.

virtuales de los objetos, proyectadas sobre un papel. Provisto el observador de un lápiz ve simultáneamente y con claridad, la punta de este lápiz y la imagen que trata de copiar, siguiendo los contornos de ella. Por contraposición con la cámara oscura, que suministra imágenes reales, este aparato ha recibido el nombre de cámara clara. Su uso es muy extenso en artes gráficas, dibujos arquitectónicos etc.; y con el empleo de lentes apropiadas permite obtener copias en la escala que se quiera.

304—**Diafragma**. (Del lat. diaphragma, y éste del gr. διάφραγμα, de διαφράσσω, interceptar). || 3ª Disco pequeño horadado que sirve para regular la cantidad de luz que se ha de dejar pasar. (D. de la A.)

**Diafragma**. Placa ennegrecida provista de una abertura circular que se suele colocar en los objetivos fotográficos, en los anteojos, entre el objetivo y el ocular, y en todos, o en la mayor parte, de los instrumentos ópticos, para regular la entrada de la luz, limitando los haces de rayos luminosos con el fin de mejorar las imágenes reales o virtuales. En fotografía los objetivos tienen juegos de diafragmas intercambiables, de distinta abertura, que se usan según el grado de iluminación requerida; pero, generalmente, se prefiere el diafragma iris, integrado por laminitas que se pueden cerrar más o menos, a voluntad, recurbiéndose mutuamente.

305—**Doblete**. || 2ª Piedra falsa que ordinariamente se hace con dos pedazos de cristal delgados, y remeda al diamante, y también, con ciertas tintas, a la esmeralda, al rubí y a otras. (D. de la A.)

**Doblete**. || 3ª En Óptica. Dáse este nombre a los objetivos fotográficos constituidos por dos conjuntos de lentes acromatizadas, separados; y a las rayas del espectro que se separan en dos por la acción de un campo magnético.

306—**Triplete**. En Óptica. Dáse este nombre a los objetivos fotográficos constituidos por tres lentes, o conjuntos de lentes acromatizadas; y a las rayas del espectro que se separan en tres, por la acción de un campo magnético. (V. N.)

307—**Monóculo-la**. (Del lat. monoculus). || 2ª Lente para un solo ojo. (D. de la A.)

**Monóculo**. Dícese, generalmente, a diferencia de binóculo, para calificar los sistemas ópticos en los cuales se emplea un solo ojo. Así se habla de visión monocular para distinguirla de la binocular.

308—**Monocromático-ca**. (Del gr. μονόχρωμος). Dícese de los rayos luminosos que corresponden a un solo color del espectro: luz monocromática. (V. N.)

309—**Acromático-ca**. (Del gr. ἀχρώματος, sin color). Dícese del cristal o del instrumento óptico que presenta las imágenes sin los visos y colores del arco iris.

**Acromático-ca**. Dícese especialmente de las lentes compuestas en las cuales se eliminan las aberraciones cromáticas. (Véase: objetivo, N° 265) por medio de dos lentes de vidrios de distinto poder refringente, la una biconcava o plano-cóncava, y biconvexa la otra, que casan exactamente y se pegan con bálsamo del Canadá. Generalmente se hacen de crown y de flint, vidrios que tienen distinta potencia dispersiva. Con este sistema no se puede obtener perfectamente el acromatismo, pero se consigue reducir las aberraciones cromáticas a un valor despreciable.

310—**Optografía**. (Del gr. ὀπτός, visible, y γράφω, grabar). Parte de la Óptica que se ocupa de la visión, en las imágenes retinianas obtenidas optográficamente. (Véase: optograma, N° 280). (V. N.)

311—**Anáglifo**. (Del gr. ἀνάγλυφος; de ἀνά, en alto, y γλύφω, esculpir). Vaso u obra tallada, de relieve toscó. (D. de la A.)

**Anáglifo**. (Segunda acepción para agregar a la de la Academia). Conjunto de dos imágenes estereoscópicas superpuestas, coloreadas la una de rojo y la otra de azul. Observando este conjunto por un sistema binocular coloreado (por ejemplo, dos anteojos colocados a la distancia de los ojos y provistos de placas transparentes, una roja y otra azul), se obtiene la sensación de relieve, tal como la produce un estereoscopio. Actualmente, los anáglifos sustituyen con ventaja a las fotografías estereoscópicas de antaño. El sistema se ha extendido al cinematógrafo, proyectando sobre la misma pantalla dos cintas estereoscópicas coloreadas. Para ver el relieve los observadores usan antiparras de azul y rojo. (V. N.)

312—**Refracción**. (Del lat. refractio-onis). Acción y efecto de refractar o refractarse. **Refractar**. (De refracto). Hacer que cambie de dirección el rayo de luz que pasa oblicuamente de un medio a otro de diferente densidad. (D. de la A.)

**Refracción**. Fenómeno dióptrico por el cual un rayo luminoso simple que atraviesa la superficie de separación de dos medios de distinto poder refringente, incidiendo oblicuamente sobre tal superficie, se desvía de su camino rectilíneo, aproximándose a la normal del punto de incidencia, en el medio más refringente. Tanto el rayo incidente como el refractado están en el mismo plano que contiene esta normal a la superficie de separación; y para dos medios dados y un rayo de luz simple, los senos del ángulo de incidencia y del ángulo de refracción están en una relación constante, que se llama índice de refracción de un medio con relación al otro.

El Diccionario de la Academia define correctamente el índice de refracción diciendo que es "el número que representa la relación constante entre los senos de los ángulos de incidencia y de refracción"; igualmente acierta al decir: "ángulo de refracción es el que un rayo refractado forma en el punto de incidencia, con la normal a la superficie de separación de los dos medios transparentes". Pero, como en su defectuosísima definición de refracción no se refiere para nada a tales rayos incidente y refractado, ni a dicha normal, ni a los ángulos de incidencia y refracción, resulta que el conjunto de sus explicaciones sobre este punto, es del todo incongruente. He aquí un ejemplo más para demostrar la falta de unidad de criterio que existe respecto de cuestiones científicas en este libro mayor del idioma español.

313—**Dispersión**. (Del lat. dispersio-onis). || 2ª Separación de los diversos colores espectrales de un rayo de luz, por medio de un prisma u otro medio adecuado. (D. de la A.)

**Dispersión**. Separación de los diversos colores espectrales de un rayo de luz blanca al refractarse oblicuamente sobre la superficie de separación de dos medios transparentes. Si se consideran el aire y un prisma de cristal, un rayo de luz blanca que incide sobre una de sus caras se refracta al penetrar en él, aproximándose a la normal. Al salir del prisma ese rayo sufre otra refracción, alejándose de la misma. Aparentemente la luz blanca está formada por infinidad de luces simples para las cuales el vidrio tiene índices de refracción distintos y que crecen del rojo al violeta. Así se dice que estas luces son desigualmente refrangibles y que al refractarse en el prisma siguen caminos diferentes, es decir, se dispersan. De modo que la refracción del rayo de luz blanca da lugar a los colores del espectro.

314—**Refrangible**. Que puede refractarse. (D. de la A.)

**Refrangible**. Dícese de los rayos luminosos considerados desde el punto de vista del fenómeno de la refracción. En un medio que transmite la luz un rayo es más refrangible que otro cuando al penetrar en este medio se aproxima más que el primero a la normal a la superficie de separación trazada por el punto de incidencia.

315—**Refrangibilidad**. Calidad de refrangible. (D. de la A.)

**Refrangibilidad**. Propiedad de todos los rayos simples luminosos que da lugar a los fenómenos de la refracción y dispersión de la luz.

316—**Refringir**. (Del lat. refringere, de re y frangere, quebrar). Dióptrica. **Refractar**. (D. de la A.)

**Refringir**. Acción de refractar, en los fenómenos de la refracción considerados especialmente desde el punto de vista de la teoría ondulatoria de la propagación de la luz.

317—**Refringente**. p. a. de refringir. Que refringe. (D. de la A.)

**Refringente**. Correlativo, hasta cierto punto, de refrangible; especialmente usado al considerar el índice de refracción como la relación entre las dos velocidades de propagación de la luz en los dos medios considerados. (N° 313).

318—**Birrefringente**. (Del lat. bis, dos, y refringente). Dícese de ciertos cristales que poseen la propiedad de la doble refracción, es decir, la de dar dos rayos refractados por cada rayo incidente. Entre éstos el más notable es el espato de Islandia. También tienen esta propiedad en grado sobresaliente, el cuarzo y la turmalina. De los dos rayos refractados a que dan lugar los cristales birrefringentes, uno sigue las leyes de la refracción simple: pero el otro no obedece, en general, a estas leyes y por eso el primero se llama rayo ordinario, y el otro, rayo extraordinario. (V. N.)

319—**Polarizar**. (De polar). || 1ª Modificar los rayos luminosos, por medio de refracción o reflexión, de tal manera que queden incapaces de refractarse o de reflejarse de nuevo en ciertas direcciones. || 2ª Hablando de una pila eléctrica, disminuir la corriente que produce, por aumentar la resistencia del circuito a consecuencia del depósito de hidrógeno sobre uno de los electrodos. (D. de la A.)

**Polarizar-se**. || 1ª En Óptica. Producirse la polarización por causa de la doble refracción o por reflexión y refracción simple. || 2ª En Electricidad. Dícese de las pilas primarias hidroeléctricas, cuando la presencia del hidrógeno, que se desprende sobre el cátodo y no es absorbido por un despolarizante, crea una resistencia óhmica interna que debilita la corriente debida a la fuerza electromotriz de la pila.

En la segunda acepción transcrita, el Diccionario habla correctamente, aunque sin objeto, porque como ha calificado a pila diciendo que es un "aparato que sirve para producir corrientes eléctricas", el lector que se entera de lo que es polarizarse cuando se habla de una pila, se queda a la luna de Valencia al leer la última definición, que no quiere decir nada ni explica nada de electrodos de una pila ni del hidrógeno producido, ni la reacción activa de ella. Esta es una de las muchas precisiones que pueden aducirse para tener en poco la unidad de criterio de quienes han redactado la parte técnica del Diccionario de la Academia. Por eso conviene enviar a quien se tome el trabajo de leer estas glosas, al artículo N° 123 de ellas.



320—**Polarización.** Acción y efecto de polarizar o polarizarse. (D. de la A.)

**Polarización.** *En Óptica. Conjunto de fenómenos a que dan lugar las propiedades de la luz polarizada, es decir, de la luz que ha sido reflejada o refractada en ciertas condiciones.* Cuando un rayo luminoso ha sido polarizado por reflexión sobre un primer espejo (**polarizador**), se demuestra al recibirlo sobre un segundo espejo (**analizador**), que la intensidad del rayo reflejado varía con el ángulo de incidencia sobre el analizador, pudiéndose obtener hasta la extinción total cuando el rayo que incide forma un ángulo determinado de incidencia, que se llama **ángulo de polarización**. El plano de esta incidencia se designa con el nombre de **plano de polarización**. Igualmente se conduce un rayo refractado en la doble refracción, siendo la tangente del ángulo de polarización, en este caso, igual a la inversa del índice de refracción (Véase: refracción. N.º 312), de la sustancia refringente. Los efectos de coloración de las láminas delgadas cristalizadas, que se observan con un analizador en luz polarizada, se llaman: **polarización cromática**. Cuando se interpone un cristal de cuarzo en cierta posición, entre un polarizador y un analizador birrefringente se producen los fenómenos llamados: **polarización rotatoria**. Varias sustancias, además del cuarzo, poseen la propiedad rotatoria, o poder rotatorio, que se puede medir en los polarímetros, los polaristrobómetros y los sacarímetros. Fuera de esto Faraday demostró que un cuerpo cualquiera transparente colocado entre los polos de un poderoso electroimán adquiere temporalmente el poder rotatorio. Entonces se dice que se presenta la **polarización rotatoria magnética**.

321—**Nicol.** (De Nicol, físico inglés). *Prisma de polarización fundado en la refrangibilidad desigual de dos rayos polarizados en los cristales birrefringentes.* (V. N.)

322—**Polarímetro.** (De polaridad y metro). Aparato destinado a medir el sentido y la extensión del poder rotatorio de un cuerpo sobre la luz polarizada. (D. de la A.)

**Polarímetro.** *Aparato destinado para medir la rotación que se presenta en un líquido atravesado por luz polarizada, en un nicol polarizador.* Se compone de un nicol iluminado por la luz amarilla de un mechero de sodio. Esta luz encuentra en su camino una lámina de cuarzo que sólo cubre la mitad del diafragma en que está montada y cuyo borde forma cierto ángulo con el plano de polarización. Los rayos luminosos atraviesan luego un tubo que contiene el líquido estudiado y penetran en un anteojo que lleva un nicol analizador. Tanto la montura de este nicol, como la lámina de cuarzo, pueden girar por medio de ciertos mecanismos especiales, formando ángulos que califican la polarización rotatoria que se estudia.

Aquí también se observa la falta de unidad de criterio anotada atrás, pues la definición de polarímetro que trae el Diccionario, es bastante aceptable en sí, pero es nula si se considera en relación con el conjunto ilustrativo que debe suministrar este lexicon, que en ninguna parte habla del poder rotatorio, para ilustrar al lector previamente, cuando trató de la polarización.

323—**Sacarímetro.** (Del gr. *σάκχαρον*, azúcar, y *μέτρον*, medida). Instrumento con que se determina la proporción de azúcar contenido en un líquido. (D. de la A.)

**Sacarímetro.** *Polarímetro especial, destinado únicamente al estudio de los azúcares.*

324—**Dextrógiro-ra.** (Del lat. *dexter*, que está a la derecha, y de *girar*). Dícese del cuerpo o sustancia que desvía a la derecha la luz polarizada. (D. de la A.)

**Dextrógiro-ra.** *Dícese del cuerpo que posee poder rotatorio y que, interpuesto entre dos nicoles*

*cruzados, hace girar hacia la derecha el plano de polarización.* Si se hace pasar entre dos nicoles cruzados un rayo de luz monocromática, esta luz se apaga; pero si se interpone entre éstos una lámina de cuarzo, colocada en ciertas condiciones, se observa que la luz reaparece. Se vuelve a apagar la luz, haciendo girar un poco el nicol analizador, bien en el sentido de las agujas de un reloj, o bien en el sentido inverso, según sea la naturaleza del cuarzo empleado. De esto se deduce que la lámina de cuarzo ha hecho girar el plano de polarización, porque éste posee poder rotatorio, siendo dextrógiro o levógiro, según el caso.

325—**Levógiro-ra.** (Del lat. *laevus*, izquierdo, y *girare*, girar). Dícese del cuerpo o sustancia que desvía hacia la izquierda la luz polarizada. (D. de la A.)

**Levógiro-ra.** *Dícese del cuerpo que posee poder rotatorio y que, interpuesto entre dos nicoles cruzados, hace girar hacia la izquierda el plano de polarización.*

Volvemos a observar idéntica falta de unidad de criterio en las definiciones de la Academia, cuando trata de definir a dextrógiro y levógiro. ¿Cómo puede un profano darse cuenta de qué se trata en estos artículos, si el mismo Diccionario olvida explicar qué es un nicol e ignora por completo qué cosa es la polarización rotatoria?

326—**Polaristrobómetro.** (De polaridad, y del gr. *στροφή*, giro y *μέτρον*, medida). *Polarímetro especialmente diseñado para saber si una sustancia es dextrógira o levógira.* (V. N.)

327—**Fotoelasticimetría.** (Del gr. *φωτός*, luz, *ελαστικός* y *μέτρον*). *Aplicación de los fenómenos debidos a la luz polarizada al estudio de la elasticidad de los cuerpos, con el objeto de experimentar directamente en el campo de la resistencia de materiales.* (V. N.)

328—**Telémetro.** (Del gr. *τῆλε*, lejos, *μέτρον*, medida). Anteojo con cristales a propósito para averiguar sin moverse de un sitio, la distancia que hay desde él a otro donde se ha colocado una mira. (D. de la A.)

**Telémetro.** || 1.º **Telémetro militar.** *Instrumento en el cual la base óptica conocida es igual o superior a la distancia de separación de los dos ojos. Generalmente, por medio de prismas o espejos, esta base puede ser de uno a dos metros, y está constituida por un tubo en cuya porción media están las oculares por donde mira el observador que hace coincidir las dos imágenes de un mismo objeto, que se han formado por los objetivos de dos anteojos convergentes colocados en los extremos del tubo.* Por medio de tornillos micrométricos apropiados el observador logra la convergencia necesaria para obtener la superposición de las dos imágenes. Los ángulos formados en el extremo de la base óptica, de longitud conocida, se leen directamente, por medios ópticos más o menos complejos, en los campos de los oculares dichos. Con estos elementos geométricos se encuentra la distancia del plano horoptérico al observador. || 2.º **Telémetro topográfico.** *Instrumento para determinar la distancia entre un punto y el centro de estación, con el empleo de una mira.* Para usar este aparato se necesita una mira de graduación conocida, que se coloca en el punto cuya distancia se desea conocer. Una forma muy usada de telémetro consiste en el empleo de un anteojo con retículo, que se mueve verticalmente sobre el plato horizontal de un teodolito. El extremo ocular del anteojo contiene el eje de rotación; la extremidad que lleva el objetivo se desliza sobre una regla graduada provista de un

vernier. Relaciones geométricas conocidas permiten determinar directamente la distancia entre la mira y la estación topográfica.

329—**Telemetría.** (De *telémetro*). Arte de medir distancias entre objetos lejanos. (D. de la A.)

**Telemetría.** *Técnica referente al empleo apropiado de los telémetros de diversas clases, que se usan en Topografía o en el Arte militar.*

El uso de taquímetros o aparatos semejantes, empleados en la medición a distancia, cae bajo denominaciones diferentes que se encuentran en las voces respectivas.

330—**Horópter.** (Del gr. *ὄρος*, límite, y *ὀπτήρ*, que mira). Línea recta tirada por el punto donde concurren los dos ejes ópticos, paralelamente a la que une los centros de los dos ojos del observador. (D. de la A.)

**Horópter.** *Recta colocada en el plano vertical paralelo a la base óptica, en los instrumentos telemétricos, y que pasa, paralelamente a ella, por el punto de intersección de los ejes ópticos convergentes de los dos anteojos colocados en los extremos de dicha base.* (Véase: *telémetro militar*). Esta designación puede usarse en el empleo del estereocomparador. (N.º 272).

331—**Horóptérico-ca.** || 1.º Pertenece o relativo al horópter. || 2.º Dícese del plano que, pasando por el horópter, es perpendicular al eje óptico. (D. de la A.)

**Horóptérico.** *(Plano horóptérico). Designación del plano definido en el artículo anterior.*

Ciertamente, para un lector desapercibido, esta definición de horópter debe parecerle gallimatías inextricable o rompecabezas pseudotécnico propuesto para ejercitar su perspicacia.

332—**Telemétrico-ca.** *Dícese de lo que tiene relación con la Telemetría.* (V. N.)

333—**Estereofotogrametría.** (Del gr. *στερεός*, *φωτός*, *γράφω* y *μέτρον*). *Aplicación de los principios estereoscópicos y estereogramétricos a la Topografía.* (V. N.)

334—**Estereofotograma ó estereograma.** (Del gr. *στερεός*, *φωτός*, y *γράμμα*). *Fotograma estereoscópico.* (V. N.)

335—**Fotograma.** (Del gr. *φωτός*, luz, y *γράμμα*). *Fotografía de un terreno tomada con el fin de determinar un levantamiento topográfico de él, por el método de las intersecciones o de Laussedat.* Por medio de dos fotografías tomadas con un teodolito-cámara en los extremos de una base medida sobre el terreno, es posible levantar un plano topográfico con las medidas tomadas sobre estas fotografías, mediante el concurso de los métodos conocidos de Geometría descriptiva. (V. N.)

336—**Estereotelémetro.** (Del gr. *στερεός*, y *telémetro*). *Telémetro estereoscópico.* (V. N.)

337—**Fotogrametría.** (De *fotograma*). *Aplicación directa de la Fotografía a la Topografía.* (V. N.)

338—**Estereoptómetro.** (Del gr. *στερεός*, *ὀπτός* y *μέτρον*). *Instrumento semejante al estereocomparador, en donde el punto oscuro de paralaje constante, se reemplaza por un punto luminoso exterior a las placas estereoscópicas, y que va sobre un marco que se desliza según las direcciones de tres ejes coordenados; registrándose estos desajustamientos por medio de escalas convenientes.* (V. N.)

339—**Estereautógrafo.** (Del gr. *στερεός*, sólido, *αὐτός*, mismo, propio, y *γράφω*). *Combinación de un estereocomparador (N.º 272), y de un sistema mecánico, más o menos complicado, semejante a un pantógrafo, que resuelve automáticamente las relaciones resultantes de los movimientos de los tornillos micrométricos del estereocomparador.* De esta suerte es posible obtener en un papel colocado sobre una platina, previamente orientada y corregida, las líneas planas (curvas de nivel) que resulten del recorrido del terreno en relieve estereoscópico, por el índice o punto de paralaje constante. (V. N.)

340—**Aerofotogrametría.** (Del gr. *ἀήρ*, aire y *φωτογραφία*). *Fotogrametría aplicada al levantamiento fotográfico desde el aire, con cámaras transportadas por globos o aviones contruidos especialmente para este objeto.* La Aerofotogrametría simple sólo puede aplicarse para los terrenos planos. Las fotografías tomadas en el vuelo deben recubrirse en parte mutuamente, y necesitan ser restituídas en aparatos especiales. (V. N.)

341—**Kinégrafo ó toposeriógrafo.** (Del gr. *κίνημα* y *γράφω*). *Aparato usado en Aerofotogrametría para regular la toma sucesiva, en serie continua, de las fotografías que deben recubrirse en parte, durante el vuelo en línea recta que se necesita para cubrir una faja o zona de terreno fotográficamente.* La velocidad del kinógrafo debe regularse por la velocidad del aparato volador. (V. N.)

342—**Fotocartógrafo.** (Del gr. *φωτός* y *γράφω*, y del lat. *charta*, carta). *Aparato para restituir las fotografías tomadas en vuelo durante las operaciones aerofotogramétricas.* Se basa en procedimientos mecánicos y ópticos especiales, por cuyo medio se obtienen las intersecciones de los rayos proyectantes, que van del centro del objetivo fotográfico a todos los puntos del terreno, con un plano ideal paralelo al mismo terreno. Soluciona, pues, este aparato, automáticamente, el problema de la pirámide o trisección en el espacio. (V. N.)

343—**Aerofotogramétrico-ca.** *Que dice relación con la Aerofotogrametría.* (V. N.)

344—**Refracción atmosférica.** *Fenómeno por el cual los astros parecen más altos sobre el horizonte, de lo que están en realidad, y que se debe a la desviación de los rayos luminosos por causa de la refracción que experimentan en las diversas capas aéreas que atraviesan, de distinta densidad.* Cuando un rayo luminoso se propaga en una serie de medios separados por superficies geométricas (por ejemplo, planos paralelos) —medios cuyos índices de refracción aumentan progresivamente— sigue una línea quebrada, aproximándose en cada paso a través de la superficie de separación, a la normal respectiva. En el límite, si un rayo atraviesa un medio cuyo índice de refracción varía de manera continua, sigue una línea curva. Esto es lo que sucede en la atmósfera, cuyas diversas capas van aumentando de densidad a medida que se desciende, de modo continuo, por cuanto el índice de refracción de un mismo gas aumenta con la densidad. Como sólo vemos en la dirección del último trayecto del rayo que nos llega, la visual sigue la tangente a esta curva, y, por tanto, el astro visado aparentemente está más alto sobre el horizonte de lo que debiera parecerse si no existiera el fenómeno de la refracción. (V. N.)

345—**Optómetro.** (Del gr. *ὀπτέω*, ver, y *μέτρον*, medida). Instrumento para medir el límite de la vi-

sión distinta, calcular la dirección de los rayos luminosos en el ojo y elegir cristales. (D. de la A.)

**Optómetro.** Instrumento que permite apreciar el grado de astigmatismo del ojo, o sea el defecto consistente en que un punto luminoso produce sobre la retina no la imagen puntual de él, sino una mancha de extensión más o menos grande. Como el astigmatismo se debe a imperfección del cristalino por modificaciones de su curvatura, defecto análogo al de un objetivo fotográfico mal acromatizado, se le puede corregir por medio de anteojos o antiparras de vidrios cilíndricos, cuyas características ópticas se calculan con los datos que suministra el optómetro.

Por eso dice el Diccionario de la Academia que el optómetro sirve para elegir cristales. Lástima que no se acordara, aquí de la buena definición que da de astigmatismo.

**346—Optometría.** (De optómetro). Parte de la Óptica que trata, en general, de los fenómenos de la visión, tanto físicos como fisiológicos. (V. N.)

**347—Optométrico-ca.** Referente a la Optometría. (V. N.)

**348—Fotoestereosíntesis.** (Del gr. φωτός, στερεός y σύνθεσις). Procedimiento fotográfico que da la sensación de relieve, con un solo objetivo. Como se dice en otra parte (Nº 268), la fotografía estereoscópica obtiene la sensación visual del relieve por la yuxtaposición de dos imágenes diferentes tomadas individualmente por dos objetivos de una cámara estereoscópica, separados por la distancia de separación de los dos ojos. En este procedimiento se toma un cierto número de imágenes con un solo objetivo de foco muy corto, de manera que en cada exposición la nitidez de la imagen quede reducida a una zona de escaso espesor del objeto fotografiado. Las imágenes positivas de estos diversos clichés se imprimen en diapositivo: la superposición de tales diapositivos es lo que da la sensación del relieve. (V. N.)

**349—Dioptría.** (Del gr. διά, a través de, y ὀπτομαι, ver). Unidad empleada para medir la refracción del ojo y el poder refringente de las lentes. (D. de la A.)

**Dioptría.** Unidad óptica de medida usada para determinar el poder óptico de una lente, inclusive el del cristalino del ojo, el de un conjunto de lentes o, en general, el de un sistema óptico. El poder óptico de una lente es la recíproca de su distancia focal. Cuando la longitud focal se expresa en metros, el poder de la lente se expresa en dioptrias. Así una lente cuya distancia focal es de un metro tiene un poder de una dioptría: una de 50 cms. de foco, tiene un poder de dos dioptrias, y así sucesivamente.

**350—Dioptra.** Del lat. dioptra, y éste del gr. δίοπτρα). Instrumento para hacer mediciones a distancia. || 1ª Pínula. || 2ª Alidada. (D. de la A.)

**Dioptra.** Designación general usada para calificar cualquier instrumento empleado en la determinación directa de la distancia, ya por medio de una mira, ya por medio de alguna convergencia óptica. Así quedan dentro de esta calificación los telémetros y los taquímetros.

Quien lea eso de que una pínula o una alidada son instrumentos para hacer mediciones a distancia, debe quedar pasmado: jamás, en verdad, se vio disparate semejante. Para comprobarlo bastaría con leer las mismas definiciones que de pínula y alidada, da el Diccionario.

**351—Fototerapia.** Del gr. φῶς, φωτός, luz, y θεραπεία, curación). Método de curación de las enfermedades por la acción de la luz. (D. de la A.)

**Fototerapia.** Tratamiento de ciertas enfermedades por acción actínica de la luz, ya empleando directamente las radiaciones solares, ya usando lámparas apropiadas. La Fototerapia suele utilizar los rayos solares en un solarium, o en el aire libre, según las circunstancias. También utiliza las bombillas ordinarias de filamento, las lámparas de arco, y, especialmente, las lámparas de cuarzo ricas en radiaciones ultravioletas, empleando, además, filtros convenientes según la calidad de las radiaciones que se necesitan.

**352—Espectro.** (Del lat. spectrum). || 2ª Resultado de la dispersión de un conjunto de radiaciones. || 3ª Espectro luminoso. || continuo. El luminoso que presenta gradualmente y sin interrupciones la banda coloreada. || de absorción. El luminoso interrumpido o cortado por líneas negras paralelas. || de emisión. El que presenta una o más líneas brillantes destacándose sobre los colores. || del sol. Espectro solar. || invertido. Espectro de absorción. || luminoso. Banda matizada de los colores del iris, que resulta de la descomposición de la luz blanca a través de un prisma o de otro cuerpo refractor. || solar. El producido por la luz del sol. (D. de la A.)

**Espectro.** Resultado de la dispersión de un conjunto de radiaciones, por la cual, cuando se trata de la luz blanca, ésta se descompone en colores simples. (Véase: dispersión. Nº 313). La luz blanca está formada por la superposición, si así se puede decir, de cierto número de estos colores simples, que no tienen el mismo índice de refrangibilidad, y, por tanto, se separan o dispersan después de haber atravesado un prisma refractor. Obrando con una fuente luminosa conveniente se obtienen, después de la refracción, los diferentes colores simples dispuestos en el orden siguiente: violeta, indigo, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo; aun cuando esta subdivisión es convencional, pues el número de rayos coloreados se extiende hasta el infinito, siendo insensible el paso de un color definido a otro. El conjunto de estos rayos coloreados constituye el espectro. Inversamente, reconstituyendo este haz de rayos dispersos con otro prisma convenientemente dispuesto, se obtiene un rayo de luz blanca. Los espectros suministrados por una fuente luminosa cualquiera proveniente de un sólido, un líquido o un gas, se llaman **espectros de emisión**. Los espectros de los sólidos y de los líquidos son **espectros continuos**, no así los provenientes de los gases y vapores incandescentes, que son discontinuos y en los cuales aparecen rayas brillantes paralelas a la arista del prisma. Por ejemplo, los vapores de sodio dan un espectro caracterizado por dos rayas brillantes amarillas; los de cobre o plata, espectros con varias rayas verdes, los de estroncio un espectro con rayas rojas etc. Pero no es esto sólo: si un rayo de luz blanca atraviesa vapor de sodio, el espectro correspondiente presentará dos rayas oscuras en los lugares precisos en donde aparecían las dos rayas brillantes características del sodio, formándose así un **espectro de absorción**, et sic de caeteris. En el espectro de la luz solar se presentan numerosísimas rayas de absorción, llamadas de Fraunhofer. Este es el **espectro solar**, característico. Así, pues, los vapores de los cuerpos absorben los rayos de la misma refrangibilidad de los que emiten cuando están incandescentes. El estudio de las rayas de los espectros constituye un verdadero análisis químico, llamado **análisis espectral**.

**353—Infrarrojo-ja.** (Del lat. infra, debajo de, y rojo). Dicese de los rayos y de la región del espectro que se extienden más allá del rojo, que no son visibles, y corresponden a las radiaciones de calor oscuro.

**354—Ultravioleta.** Pertenece o relativo a la parte invisible del espectro luminoso, que se extien-

de a continuación del color violado y cuya existencia se revela principalmente por acciones químicas. (D. de la A.)

**Ultravioleta.** Dicese de los rayos y de la región del espectro que se extienden más allá del violeta, que no son visibles, y corresponden a las acciones químicas de la luz. Cuando se calienta un cuerpo sólido emite primero radiaciones caloríficas y no comienza a emitir radiaciones luminosas sino cuando su temperatura pasa de 450º. Estas radiaciones son de calor oscuro. En seguida empieza la emisión de radiaciones luminosas, comenzando por el rojo, hasta terminar en el violeta, a medida que aumenta la temperatura, y si el cuerpo llega a la incandescencia sin que se presente la formación de gases y vapores, el espectro producido es continuo, extendiéndose hasta la región ultravioleta, no luminosa. Los rayos ultravioletas tienen un poder actínico muy considerable y son muy penetrantes porque su longitud de onda es menor.

El Diccionario de la Academia da de ultravioleta una definición aceptable, que extiende, con las variantes del caso, a ultrarrojo, diciendo: "Pertenece o relativo a la parte invisible del espectro luminoso, que se extiende a continuación del color rojo y cuya existencia se revela principalmente por acciones térmicas". Pero ambas definiciones están como dislocadas dentro del conjunto técnico referente al espectro que expone en esta voz (Nº 352), pues, decir: espectro continuo, de absorción, de emisión, solar etc., no es explicar ni definir. Además, es preciso observar que la palabra ultrarrojo no parece aceptable, ya que nadie, que sepamos, usa decir ultrarrojo, sino infrarrojo.

**355—Espectroscopio.** (Del lat. spectrum, imagen, y del gr. σκοπέω, observar, mirar). Instrumento que sirve para obtener y observar un espectro. Esquemáticamente consta de tres partes principales: colimador, medio dispersivo, y analizador. || compuesto. Aquel cuyo colimador forma ángulo con el anteojo analizador. || de visión directa. Aquel cuyas tres partes principales están en la misma dirección.

**Espectroscopio.** Aparato que permite obtener una banda nítida y precisa con los colores del espectro, y cuya imagen se amplía por medio de un anteojo ordinario. Generalmente, el espectroscopio de un solo prisma, lleva un plato graduado horizontal, con su eje de sustentación, dentro del cual penetran los ejes cónicos que soportan el prisma dicho, el tubo del colimador y el anteojo. Todas estas partes llevan sus sectores provistos de nonios para leer ángulos en el plato circular graduado. Los rayos luminosos penetran en el colimador a través de una ventanilla estrecha alargada, que se puede cerrar a voluntad por medio de un tornillo, y que es paralela a las aristas del prisma. Estos rayos llegan al prisma después de pasar por una lente que forma una imagen de la ventanilla, para obtener una especie de haz prismático de rayos de luz blanca, perfectamente definido; por eso el colimador lleva su sistema adecuado de enfocamiento. Una vez refractados los rayos blancos o monocolorados que se trata de dispersar, en el ángulo conveniente, llegan al anteojo provisto de retículo, en donde se observa una imagen del espectro con sus rayas respectivas, tanto más nítidas cuanto mayor sea el poder de dispersión del prisma y mejor el enfocamiento del colimador y del anteojo. Los tornillos de movimiento lento que van con los nonios dichos permiten desalojar sobre la banda espectral el hilo vertical del retículo y localizar en valor angular las diversas rayas, ya sean de absorción, ya brillantes de emisión. Para obtener mayor dispersión suelen usarse varios prismas, y entonces la combinación mecánica indicada se modifica un poco, aun cuando los principios del aparato se conservan lo mismo. En los **espectroscopios de visión directa** se emplea un prisma múltiple compuesto de un prisma de flint glass colocado entre dos de crown glass, dispuestos en sentido inverso, de modo que no sea desviada una radiación media amarilla, como lo son respectivamente las radiaciones más o menos refrangibles del lado de la base y del lado del vértice del

prisma de flint. Entonces se logra disponer el anteojo en la dirección del colimador.

**356—Espectrómetro.** (Del lat. spectrum, y del gr. μέτρον). Espectroscopio que permite efectuar medidas comparativas entre las diversas bandas espectrales para fijar la posición de las rayas con absoluta precisión. Esto se logra modificando ligeramente el espectroscopio **compuesto angular**, con la introducción de otro pequeño anteojo provisto de una escala pintada en el sitio de su ocular, y cuyo objetivo refleja sobre una de las caras del prisma la imagen de dicha escala. Este anteojo también gira alrededor del eje común y está provisto de su sector con nonio. Mirando entonces por el ocular del anteojo analizador, después de colocado el anteojo de la escala en una posición conveniente, se ve esta escala superpuesta a la banda espectral, de modo que es fácil localizar cualquier raya del espectro sobre una división de la escala dicha. Además de esto, en el espectrómetro se coloca un prismita de reflexión total sobre la mitad de la ventanilla del colimador, para poder enviar, en un ángulo de 90º con el eje óptico del tal colimador, otro haz de rayos luminosos provenientes de una fuente luminosa distinta de la principal, cuya luz se va a examinar. Con esta disposición se ven simultáneamente en el campo del analizador las dos bandas espectrales y la escala de comparación, para poder establecer fijamente la posición relativa de las rayas de los espectros, el de la fuente luminosa que sirve de patrón y el de aquella cuyo estudio se pretende. (V. N.)

**357—Espectrometría.** (De espectrómetro). Análisis químico espectral por medio del espectrómetro. (V. N.)

**358. Espectrométrico-ca.** Que se refiere a la Espectrometría. (V. N.)

**359—Espectrógrafo.** Espectroscopio dispuesto para la obtención de espectrogramas. (D. de la A.)

**Espectrógrafo.** Espectrómetro en el cual se sustituye el anteojo analizador por una cámara fotográfica. El sistema objetivo de esta cámara es, pues, todo el conjunto espectrográfico indicado, de modo que se obtenga sobre la pantalla, en el sitio donde se va a colocar la placa fotográfica, la imagen real de los espectros, de comparación y de análisis, y de la escala de medición. Esto permite la obtención de fotografías espectrales donde las medidas puedan efectuarse con gran precisión.

**360—Espectrograma.** (Del lat. spectrum, imagen, y del gr. γράμμα, línea). || 1ª Fotografía o diagrama de un espectro luminoso. || 2ª Imagen fotográfica de un espectro. (D. de la A.)

**Espectrograma.** Fotografía obtenida en un espectrógrafo.

Obsérvese el sistema usado por el Diccionario para salir de dificultades. Primeramente define el **espectrógrafo** diciendo que es un aparato para obtener espectrogramas, y después explica que un **espectrograma** es la fotografía de un **espectro**. ¿No es esto pura tautología?

**361—Espectrofotografía.** Análisis químico espectral por medio del espectrógrafo. (V. N.)

**362—Espectrográfico-ca.** Que se refiere a la Espectrofotografía. (V. N.)

**363—Espectrofotómetro.** Combinación de un espectrómetro y de un fotómetro. (Véase: Nº 282), para efectuar comparaciones de luminosidad entre las diversas regiones del espectro y medir la intensidad lumínica de ellas. (V. N.)

**364—Espectrofotometría.** Parte de la Óptica que se ocupa de la medida de la intensidad luminosa de las radiaciones simples, en el análisis espectral. (V. N.)

365—**Espectrofotométrico-ca.** *Referente a la Espectrofotometría.* (V. N.)

366—**Difracción.** (Derivado de *diffractus*, roto, quebrado). Desviación del rayo luminoso al rozar el borde de un cuerpo opaco. (D. de la A.)

**Difracción.** Fenómeno óptico explicable en la teoría ondulatoria de la propagación de la luz, considerando que cuando un movimiento vibratorio se propaga en un medio, todos los puntos de una superficie de onda pueden considerarse como nuevos centros de vibración. (Véase: *onda*. N.º 181). De ahí resulta que si se limita por medio de pantallas con orificios muy pequeños, la superficie de onda, habrá algunos de sus puntos que dejarán de ser centros vibratorios, y por consiguiente, el estado vibratorio de los diversos puntos colocados más allá de la pantalla no es el mismo que el que se tenía cuando la superficie de la onda estaba entera. Así, mirando la imagen proyectada por un pequeño orificio circular, se ven franjas de difracción circulares. Si la pantalla tiene una abertura delgada, en forma de hendidura rectangular, las franjas de difracción ya no son circulares, sino a modo de bandas paralelas. Los fenómenos de difracción limitan considerablemente el poder separador de los instrumentos ópticos. Por eso cuando se observa con un anteojo una estrella, las ondas planas enviadas por esta estrella se transforman, merced al objetivo, en ondas esféricas cuyo centro es el foco de éste; pero al entrar al anteojo la superficie de onda queda limitada por el dicho objetivo, presentándose entonces el fenómeno de la difracción y apareciendo la imagen real de la estrella no como un punto sino como un pequeño disco rodeado de anillos alternativamente luminosos y oscuros. De esto se deduce que dos estrellas muy próximas pueden producir imágenes que se tocan, y aun se superponen, dando la sensación de una sola estrella.

367—**Red de difracción.** *Serie de hendiduras muy finas, de igual anchura, separadas por intervalos iguales y practicadas trazando en una lámina de vidrio o en un espejo metálico, con una máquina especial de dividir, trazos muy juntos (100, 1.000 y más por milímetro).* Si se hace incidir sobre una red plana un haz monocromático procedente de un colimador, se ve que detrás de la red, si ésta es transparente, aparecen varios haces separados simétricamente, de luz difractada. Si se cambia la luz monocromática que ilumina el colimador, se observará que cambia también la separación de las imágenes y que ésta aumenta cuando aumenta la longitud de onda de la radiación, siendo la luz roja más desviada por una red que la luz violada. Llámase desviación de un haz difractado el ángulo que éste forma con el haz incidente, y en la teoría de las redes se demuestra que el seno de la desviación de un haz difractado es proporcional a la longitud de onda de la luz incidente y varía en razón inversa de los trazos de la red. De esto se deduce que una red hace un papel análogo, hasta cierto punto, al de un prisma, y que con ella se descompone la luz blanca en los colores del espectro. (V. N.)

368—**Difractómetro.** (Del lat. *diffractum* y del gr. *μέτρον*, medida). Instrumento semejante a un espectrómetro en el cual se cambia el prisma por una red de difracción, que, siendo cóncava, puede producir imágenes reales del espectro. (V. N.)

369—**Diffractar.** Hacer sufrir difracción. (D. de la A.)  
**Diffractor.** Producir la desviación y la dispersión de los rayos luminosos por medio de redes de di-

fracción planas o cóncavas, transparentes o reflejantes.

370—**Diffractor-ra.** (Del lat. *diffractum*, supino de *diffringere*, romper, quebrar). Dicese de lo que produce la difracción de la luz: red difractora, por ejemplo.

La voz *diffrangente* que trae la Academia, por *diffractor-ra*, no parece muy aceptable. Mejor sería que dijera *diffringente*. Pero ya que así no lo hizo, nos hubiera gustado una definición mejor de la difracción en su Diccionario. Esto porque, desde el punto de vista teórico, los fenómenos difractivos tienen una importancia capital, ya que ellos, juntamente con los de interferencia, constituyen una prueba muy aceptable de la teoría ondulatoria. (V. N.)

371—**Espintariscopio.** (Del gr. *σπυντερ*, chispa, y *σκοπέω*, observar). Aparato para estudiar la luminosidad del radium o radio. (V. N.)

372—**Espintérmetero ó espinterómetro.** (Del griego *σπυντερ* y *μέτρον*). Instrumento que sirve para medir la longitud de las chispas eléctricas. (V. N.)

373—**Interferencia.** (Del lat. *inter*, entre, y *ferens-entis*, p. a. de *ferre*, llevar). Acción recíproca de las ondas, ya sea en el agua, en la propagación del sonido, del calor o de la luz etc., de que resulta en ciertas condiciones, aumento, disminución o neutralización del movimiento ondulatorio. (D. de la A.)

**Interferencia.** Fenómeno resultante de la combinación de dos movimientos vibratorios. Cuando se ponen contiguos en ciertas condiciones, los rayos luminosos que emanan de dos fuentes de luz y se recibe esta luz sobre una pantalla, manifiéstase la existencia de franjas rectilíneas blancas, negras y coloreadas. Así, los movimientos ondulatorios que provienen de las dos fuentes pueden, en ciertos casos, dar un *mínimum* de intensidad luminosa, y en otros un *máximum*, por causa de la interferencia. Igual cosa sucede con ciertas ondas sonoras que se propagan simultáneamente. En Óptica puede realizarse esta experiencia por medio de dos espejos planos de cristal ahumado que se colocan formando un diedro muy abierto y que igualmente reciben los rayos procedentes de un foco de luz simple. Para cierta región las imágenes virtuales del foco funcionan como dos focos vibratorios perfectamente sincrónicos, que tienen la misma fase en todo momento. (Véase: *fase*. N.º 167). Por lo tanto, en esta región debe producirse el fenómeno de la interferencia; cosa que se observa colocando una lente cuyo eje esté dirigido de acuerdo con la posición relativa de las dos imágenes virtuales del foco luminoso dicho. Los fenómenos de interferencia se observan igualmente en las láminas delgadas transparentes y en el conocido experimento llamado de los anillos de Newton. Ocurren también en las ondas electromagnéticas, y, naturalmente, en toda propagación ondulatoria.

374—**Interferómetro.** (De *interferencia* y del gr. *μέτρον*, medida). Instrumento que usa la interferencia de las ondas luminosas para medir pequeñas diferencias de longitud de onda, y que ha asumido gran importancia para la Física moderna en los intentos hechos con el propósito de poner de manifiesto los efectos de un movimiento a través del éter hipotético (experimentos de Michelson y Morley), en la determinación de una medida de longitud absoluta relacionada con la longitud de onda de una luz estándar y para resolver líneas espectrales muy próximas. Una de las aplicaciones más interesantes de los fenómenos de interferencia es el **interferómetro estelar** usado para medir los diámetros de las estrellas. Como no es posible construir un objetivo astronómico de un diámetro suficientemente grande como para formar una imagen real del disco de una estrella, infinita-

mente pequeño, si así puede decirse, se ha acudido al interferómetro construido en la forma siguiente. Sobre el sistema mecánico que lleva el objetivo de un gran refractor se colocan dos espejos a una distancia bastante grande, uno de otro, mediante unos soportes rígidos y de poco peso. Estos espejos están inclinados a 45°, de suerte que los rayos luminosos extremos del haz de luz que vienen de la estrella se reflejan sobre otros dos (a 45°), colocados cerca de los bordes del objetivo dicho, para penetrar paralelamente dentro del anteojo. Cada uno de estos haces luminosos extremos produce sus franjas de interferencia que se superponen o se separan. Cuando la distancia del primer par de espejos es la apropiada, las partes oscuras de las franjas del primer sistema caen exactamente sobre las partes brillantes de las franjas del segundo sistema y se produce la iluminación uniforme en el campo del ocular. Entonces la separación de los espejos exteriores corresponde a la indicada por la fórmula que da el diámetro aparente del disco luminoso. Conociendo la paralaje de la estrella, es fácil entonces calcular su diámetro real.

375—**Luz.** (Del lat. *lux*, *lucis*). || Agente físico que ilumina los objetos y los hace visibles. || 2ª Claridad que irradian los cuerpos en combustión, ignición o incandescencia. || 18ª Luz eléctrica. La que se produce por medio de la electricidad, ya haciendo saltar chispas continuas entre dos conductores muy próximos, ya poniendo candente un hilo muy delgado de carbón u otra materia. (D. de la A.)

**Luz.** Conjunto de fenómenos que subjetivamente nos impresionan por medio de los órganos de la visión, que proceden de la manifestación de una forma de la energía no bien comprendida aún, y que nos conducen a la concepción primitiva del rayo luminoso por el transporte en línea recta. La naturaleza íntima de la luz nos es desconocida, y sólo podemos describirla enumerando sus propiedades y concluyendo que se transporta a través de los cuerpos transparentes con una velocidad definida. Estos cuerpos perfectamente transparentes no existen en realidad, por cuanto necesitarían una homogeneidad absoluta para que dentro de su masa la luz no se refractara, ni se reflejara para no dispersarse. Así se ha concluido que existe, o debe existir, en los espacios interestelares, un medio de propagación de la luz de absoluta homogeneidad (el éter hipotético de los físicos), y dotado de propiedades que no poseen los cuerpos materiales. Del estudio de ciertos fenómenos ópticos como la difracción y la interferencia (véanse los Nos. 366, 367 y 373), púdesse sacar en consecuencia que la luz se propaga por ondas y que la hipótesis de Huygens es aceptable; pero el hecho de la aberración astronómica (N.º 297) hace suscitarse dudas al respecto y ha obligado a algunos físicos a pensar de nuevo en la teoría corpuscular de la emisión o de Newton. Cuando hablamos de la aberración astronómica nos referimos a los trabajos del astrónomo colombiano, Julio Garavito Armero, tendientes a despejar tal contradicción mediante explicaciones matemáticas de ella, para hacerla encajar dentro de la teoría ondulatoria. Posteriormente, con la Mecánica ondulatoria de De Broglie se ha pretendido llegar al mismo resultado. En todo caso, la solución de este problema constituye una de las cuestiones más difíciles y fundamentales que se presentan a la Física moderna; sin que por ello sea posible abandonar la hipótesis ondulatoria que explica perfectamente la refracción y la dispersión que dan lugar a la descomposición espectral en rayos simples de distinta longitud de onda. El estudio a fondo del espectro ha permitido, además, la demostración objetiva de que los fenómenos electromagnéticos y luminosos están íntimamente relacionados, de acuerdo con la teoría electromagnética de la luz de Maxwell, demostración que se basa, como se indicó en otra parte (Nos. 305, 306) en el desdoblamiento de ciertas rayas por efecto de un cam-

po magnético poderoso que actúa sobre el foco luminoso que produce tal espectro.

Evidentemente, las definiciones que expone el Diccionario respecto de la luz, no pueden ser más deficientes y defectuosas; cosa que no es de admirar dada la falta total de hilación y coherencia que exhibe por todas partes en el campo de la Óptica este lexicón autorizado y de tan gran prestigio. Confundir luz con claridad es algo increíble; nadie, que sepamos, dice, por ejemplo: "esta lámpara produce claridad, la claridad del sol ilumina la tierra, los cuerpos incandescentes emiten claridad". Además, la luz no sólo ilumina los objetos y los hace visibles; también actúa en otras formas complejas, como se ha indicado en los artículos anteriores. Lo de la luz eléctrica, procedente de un chorro de chispas o de un hilo candente, no deja de ser una pamplinada fuera de lugar.

376—**Prisma.** || 2ª Prisma triangular de cristal, que se usa para producir la reflexión, la refracción y la descomposición de la luz. || cenital. Sistema óptico cuyo principal elemento es un prisma de reflexión adaptable al ocular astronómico para facilitar las observaciones cenitales. || objetivo. Prisma de poco ángulo y mucho diámetro, que se coloca delante del objetivo de un anteojo para observar muchos espectros a la vez. (D. de la A.)

**Prisma.** En Óptica. Sistema transparente en forma de prisma recto triangular, generalmente isósceles, y que se fabrica de vidrio u otras materias refringentes, cuando se trata de refractar y dispersar la luz. En él se distinguen la base y la arista efectiva, opuesta a la base. De modo general, puede llamarse prisma todo medio transparente comprendido entre dos caras planas no paralelas. En los prismas de refracción el diedro más agudo corresponde a la arista efectiva opuesta a la base: son los empleados para dispersar la luz en los espectroscopios. El prisma de reflexión total es un prisma de vidrio cuya sección principal es un triángulo rectángulo isósceles, que puede, por la reflexión total, reemplazar un espejo plano.

En la idea que el Diccionario tiene de un prisma óptico conviene distinguir los errores de las incongruencias. Primeramente: nadie conoce los prismas cenitales para hacer observaciones en el zenit. Probablemente quien redactó este artículo quiso referirse, al hablar así, a los oculares prismáticos o de espejo, que permiten, para comodidad del observador, colocar el ojo en una posición normal al eje óptico del anteojo. En segundo lugar, eso de un prisma de poco ángulo y mucho diámetro no lo entiende ni el mismo que redactó el artículo. ¿Qué es un prisma de poco ángulo? ¿Cuál es el diámetro de un prisma?

377—**Colimador.** || 1ª Parte del espectroscopio donde se reconcentra la luz para su observación. || 2ª Parte de un anteojo astronómico dispuesta para asegurar la colimación. (D. de la A.)

**Colimador.** Sistema óptico dispuesto para asegurar la dirección de un haz de rayos luminosos. Dicese especialmente de un anteojo dispuesto de manera que la luz penetre en él por el ocular; esta designación se extiende al dispositivo en el cual el ocular está sustituido por un diafragma. En el colimador del espectroscopio el objetivo está dirigido hacia el prisma dispersivo y el diafragma está formado por la ventanilla rectangular de anchura variable. (Véase: *espectroscopio*, N.º 355). En un anteojo colimador los rayos luminosos llegan al foco del objetivo, parten de este foco, alcanzan este objetivo por dentro del tubo del anteojo, y salen de él formando un haz de rayos paralelos. De suerte que, si enfrente de este anteojo se dispone otro con su objetivo vuelto hacia el del primero, el haz de rayos paralelos que sale del primer objetivo llega al segundo como si vinieran del infinito. Mirando, pues, por el ocular del segundo anteojo, debidamente enfocado, se percibe claramente cualquier detalle de un retículo, por ejemplo, colocado en el foco dicho. Así es posible colocar los ejes ópticos de los dos anteojos rigu-



raro ver en las extremidades de alguna de sus ramas la silueta colgante de un gran nido de gulungo, industrioso pájaro de aspecto grave y altivo.

Henos ya sobre la carretera del Carare contemplando la tierra señera de Santander! A poco andar, un camión nos condujo hasta "Caño-negro"; allí comenzó la cosecha: en las proximidades del puente había un árbol de follaje denso y oscuro; era la "olla de mono" del Magdalena, *Lecythis elliptica* HBK. (2072); en vano busqué las flores para admirar la disposición de sus andróforos y la de sus estaminodios, tan curiosos como el mismo fruto, mas no era la época de la inflorescencia; sólo tuve que contentarme con hacer alguna analogía con otra lecitidácea, *Eschweilera antioquiensis* Dugand & Daniel, que hacía varios meses había coleccionado en la laguna de Guarne, cerca de Medellín. Un poco más adelante, un árbol parecido a una laurácea por su porte general como por la estructura coriácea y glabra de su follaje, me llamó la atención; con sumo cuidado recogí la única inflorescencia viva que tenía y que sería decisiva para su clasificación.

Las muestras que acababa de coleccionar eran de una borraginácea llamada "muñeco" y corresponde a la denominación científica de *Cordia glabra* L. (2074) de cinco estambres y cinco diminutos pétalos blancos.

Los pescadores y los cazadores de insectos encontraron buen terreno en "Caño-negro", de modo que optaron por quedarse allí; los demás, seguimos en dirección a los establecimientos petrolíferos de la Compañía Shell; en ese momento una camioneta nos recogió, llegamos a Cantimplora y seguimos; la selva era cada vez más densa; en un punto cualquiera nos detuvimos; agradecemos a nuestro conductor, un santandereano de pura cepa, quien no quiso aceptar retribución alguna, tanto aquí como al regreso;... y las muestras comenzaron entonces a llenar nuestros papeles.

En los vallados y cerca de los caminos se presentaba la cucurbitácea *Momordica charantia* L., sibi-cogen o pepino de monte, que en Barranquilla ha sido elevada a la categoría de ornamental; y a fe que no desempeña mal su papel, ya que, bien dirigida esta enredadera, tapiza finamente kioscos y cercos. En los matorrales tupidos se veía otra trepadora del mismo grupo, *Cayaponia racemosa* (Sw.) Cogn. (2070), de hojas trilobadas, ásperas y fruto anaranjado de contornos elípticos, de dos centímetros de longitud, acompañada de otra más frágil, *Sicydium tamnifolium* (HBK.) Cogn. (2054), de hojas cordadas y finamente pubescentes, con las inflorescencias amarillentas en panículos laxos y los frutos esféricos pequeños con una sola semilla, negros en la madurez. En las partes bajas no era raro ver la labiada *Hyptis mutabilis* Briq. (2064), de inflorescencias agrupadas, bañadas en un discreto color morado, y de cuando en cuando, sostenida por las ramas vecinas, la interesante "granadillita de monte" *Passiflora foetida* var. *gossypifolia* (Desv.) Mast. (2053), productora de una pequeña fruta no

comestible. El Dr. Santiago Cortés trae de esta planta una hermosa lámina en la página 112 de su "Flora colombiana", con la indicación de *Passiflora clathrata*. *Solanum lanceifolium* Jacq. (2055), es relativamente común; tiene las ramas delgadas y cubiertas nutridamente de punzantes y pequeñas espinas; los frutos se presentan en racimos de unas diez o más bayas de reducido tamaño. En algunas regiones se le aplica el nombre de "huevo de gato", lo mismo que a la especie *Solanum jamaicense* Mill. (2068), que se halla en los mismos sitios; es una bonita solanácea de hojas afelpadas, coloreadas de verde-glauco, flores blancas en racimos laterales y pequeños frutos anaranjados.

A medida que avanzaba la herborización, avanzábamos también hacia el interior del bosque. Un silencio grave invadía el lugar, interrumpido por el desgajar de una rama o por el golpe seco del machete sobre los tallos de arbustos o de lianas que impedían el paso. El cielo se alcanzaba a divisar de trecho en trecho a través de las ramas altísimas de árboles centenarios, dominadores del bosque. Con frecuencia se veía el membrillo o granado de monte, *Gustavia superba* (HBK.) Berg. (2083), que elevaba su tallo recto coronado de grandes hojas en busca de alguna claraboya que le permitiera gozar de suficiente transpiración. La Rinorea salvaje, *Rinorea sylvatica* (Seem.) Kuntze (2046), violácea que ha alcanzado la categoría de arbusto junto con la rubiácea de frutos blancos, *Gonzalagunia cornifolia* (HBK.) Stand. (2059), y con dos especies de ben-senucos o corales que no son escasos, *Hamelia lutea* Rohr. y *Hamelia pedicellata* Wernh. Más desarrollada era la tiliácea *Heliocarpus popayanensis* HBK., que extendía ampliamente sus ramas, abrigadas con anchas hojas. Árboles de grueso tronco se empinaban también por uno y otro lado, para cuya identificación hubiera sido preciso abatirlos, y al pie de estos gigantes de la selva vegetaban menudas plantas profusamente rodeadas de líquenes humedecidos a favor del ambiente saturado.

Los helechos no eran escasos; ejemplo de ello: *Diplazium delitescens* Maxon (2076), de frondas dentadas y numerosos soros lineares; *Dryopteris tristis* (Kze.) Kunze (2078), de lámina profusamente dividida; *Tectaria martinicensis* (Spreng.) Cop. (2079), de peculiar aspecto, con sus anchas láminas salpicadas de soros; emparentada con esta especie antillana es la que he hallado en Cocorná, *Tectaria antioquiensis* (Baker) C. Chr., por su hábito y su estructura. *Cyclopeltis semicordata* (Sw.) J. Sm. (2077), es otra especie frecuente en las cercanías del Magdalena.

Hacían compañía al lado de los helechos, otras plantas de porte sencillo como la cesalpinácea *Emelista tora* (L.) Br. & R. (2066), de flores amarillas; las rubiáceas *Borreria latifolia* (Aubl.) Schum. (2067), y *Cephaelis colorata* Willd (2075), esta última íntimamente emparentada con la ipecacuana legítima. No es raro encontrar también la especie *Cephaelis tomentosa* (Aubl.) Vahl. que, como sus

congéneres, llama positivamente la atención por la forma especial de sus inflorescencias, consistentes en una cabezuela apretada de flores tubulosas amarillas subtendidas por dos anchas brácteas rojizas; se les ha aplicado por esta razón el nombre de "gorras"; también se las llama "raicillas", por alusión al producto vomitivo sacado de las raíces de *Cephaelis ipecacuana* (Brot.) Rich.

El sol aceleraba su marcha por momentos y era preciso salir al descubierto antes de que la oscuridad cegara el paso, por lo cual, después de cortar nuevamente bejucos y matorrales para abrir un sendero, llegamos a un sitio abierto en donde el bosque había sido abatido; pero allí los troncos de gruesas ceibas quebrados sobre ramas y tallos de otros árboles habían sido invadidos por *Cayaponias*, y mimóseas, por pequeñas solanáceas de tallos punzantes y por zarzas erizadas que hacían lenta y dificultosa la marcha... Llegamos por fin a la carretera; nuevas plantas se sumaron a las ya coleccionadas: la interesante verbenácea de flor crema con cuatro pétalos y fruto pequeño de color rojo, *Aegiphila lacta* HBK. (2047); la piperácea *Potomorphe peltata* (L.) Miq. (1171), de tinte verde-esmeralda, semejante, en los sitios húmedos, a un hermoso conjunto de lotos orientales; la borraginácea *Cordia ferruginea* (Lam.) R. & S. (2069), muy parecida a *Cordia cylindrostachya* (R. & P.) R. & S., especie muy abundante en el centro de Antioquia, pero de racimos más gráciles; se les aplica el nombre de guascos o guácimos; la venenosa euforbiácea *Phyllanthus acuminatus* (Vahl.) (2058), profusamente cubierta de menudo follaje; el bihao *Heliconia latispatha* Benth. (2050), de anchas hojas y rojas brácteas; la leguminosa *Leptoglottis hamata* (H. & B.) Stand. (2065), de vainas delgadas erizadas de pelos hirsutos, catalogada antes en el género *Schrankia*, y la asclepiadácea *Vincetoxicum viridiflorum* (Meyer) Vail.?, muy semejante a una batatilla por su tallo trepador y por la forma de sus hojas, pero cuyo fruto es una cápsula ancha llena de semillas coronadas con un penacho sedoso blanquísimo. Este hallazgo tiene su especial interés; en efecto, hace algún tiempo el Profesor Dr. Enrique Pérez Arbeláez afirmó que hasta el presente no se había señalado la presencia de *Vincetoxicum* en Colombia, pero sugirió la posibilidad de hallar dicha especie ya que en Panamá se encontraba. Este sería, por consiguiente, uno de los primeros encuentros realizados.

Más adelante, una serie de pequeños eucarrones de la especie *Glyptoscelis fascicularis* Balby, que se habían agrupado sobre los racimos de una *Bunchosia*, vinieron a aumentar la lista de los insectos que ya habían capturado los excursionistas estacionados en Caño-negro junto con un himenóptero del grupo "bembecidae", llamado *Stictia signata* (L.). Los pescadores también habían efectuado su cap-

tura de interés con tres ejemplares de la "culebra ciega", *Typhlonectes natans* (Peters), que no tiene nada de ciega y menos aun de culebra; es un batracio de la familia de las "cecilias" que se pesca fácilmente con anzuelo en los ríos Cauca y Magdalena, de color aceitunado, superficie lisa e inofensivo totalmente a pesar de la creencia contraria de algunos.

A la siguiente mañana, nueva herborización por las vecindades del puerto. En la "Finca de los indios" el suelo estaba cubierto de charcas que impidieron el trabajo abundante; luego supimos que aquel aparaje era un vivero de rayas. Había *Lantanas*, *Passifloras*, *Leptoglottis*, *Cordias*... pero las muestras de mayor interés estuvieron constituidas por una borraginácea de tallo postrado y de una tupida pubescencia ferruginosa, con los frutos parecidos a pequeños globos de cristal lechoso, agrupados al parecer en cabezuelas densas, de modo que la cima escorpioidea, propia de este grupo, no aparece claramente en esta especie: era *Tournefortia cuspidata* HBK.; por un arbusto *Lonchocarpus bolivianus* Pittier? (2063). Esta especie fue hallada por primera vez en Bolivia; los caracteres que presentan las muestras recogidas, de acuerdo con el Profesor E. P. Killip, parecen coincidir con los de la clasificación apuntada; hay, en efecto, una pubescencia ferruginosa en los botones florales, seis a siete pares de foliolos y color ligeramente purpúreo o violáceo en los pétalos; un *Potomorphe*: *P. berrionis reductum* Trelease, forma nueva o una simple variación de la especie *Potomorphe berrionis* Trelease; la papilionácea frecuente en los rastros de climas ardientes, *Centrosema pubescens* Benth. (2085), trepadora de hermosa flor matizada de violáceo; una interesante euforbiácea *Croton miquelensis* Ferg. (2086); la venenosa "pareira" *Cissampelos troaeolifolia* DC., especie diferente de la legítima "pareira brava", de la cual se extrae el alcaloide llamado "pelosina" o "cisampelina", cuya fórmula algunos han calculado en  $C_{36}H_{21}N_{06}$ . También se hallaba allí el "teñidor", nombre éste divulgado por el Dr. A. Posada Arango para la ramnácea *Sageretia elegans* (HBK.) Brogn. (2081), que es un arbustico espinoso de rama flexibles, productor de un fruto pequeño rojizo en la madurez y comestible. "Su jugo, dice el Dr. Posada, sirve para teñir hilo, lana o telas de rojo, de azul violeta o de verde, según se empleen las bayas poco o bien sazoadas o que se les agregue algún álcali". ("Est. Cient.", pág. 246). A estas especies más tarde se sumaron otras en algunas estaciones del ferrocarril, como en "El Limón", en donde se coleccionó otra especie de "amor seco": *Desmodium scorpiurus* (Sw.) Desv. (2056), y la forma tan frecuente en este trayecto, *D. cajanifolium* HBK.; un helecho con el envés barnizado con un blanco notable que contrasta con el verde oscuro de la cara superior, *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link. (2052).

# PALMAS DE COLOMBIA, II

## LOCALIZACION TIPICA DE ALGUNAS ESPECIES COLECCIONADAS POR MARTIUS EN EL CAQUETA COLOMBIANO

ARMANDO DUGAND

Director del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional y Jefe de la Sección de Biología Vegetal del Ministerio de la Economía.

Varias palmas amazónicas descritas por el insigne explorador Karl Friederich von Martius en el volumen II de su *Historia Naturalis Palmarum* y catalogadas más tarde por Oscar Drude en la *Flora Brasiliensis*, vol. III, pte. 2, han sido generalmente consideradas como especies topotípicas brasileñas, creyéndose que los distintos lugares explorados por Martius en su extenso viaje por la Amazonia y particularmente por el río Caquetá (llamado Japurá o Yapurá por los brasileños) están todos ubicados en territorio del Brasil.

Pero en virtud del tratado que puso fin al litigio territorial colombo-brasileño y fijó definitivamente la frontera entre los dos países, sucede que varias localidades mencionadas por Martius se encuentran hoy dentro de los límites de Colombia.

Es cierto que algunos botánicos, M. Burret especialmente, han hecho desde entonces una que otra rectificación geográfica. No obstante, en obras tan modernas como el *Index of American Palms* de B. E. Dahlgren, publicado en 1936, todavía se atribuyen inadvertidamente al Brasil ciertas localidades que en definitiva son colombianas. Por lo tanto me parece necesario aclarar la situación geográfica de todos los parajes mencionados por Martius que hoy están bajo la soberanía de Colombia; en segundo lugar, es oportuno catalogar las especies de palmas de Martius que, por la explicada circunstancia geográfica actual, deben considerarse topotípicas de Colombia.

En la segunda parte de este trabajo enumero siete especies de palmas cuya localidad no fue concretamente definida por Martius, sino indicada de modo demasiado generalizado o ambiguo. Entre tales palmas, solamente dos pueden localizarse con seguridad en Colombia atendiendo a la época del año en que fueron coleccionadas, —el mes de enero de 1820—, pues según los datos cronológicos generales del viaje de Martius se sabe que este explorador botánico estuvo en territorio colombiano durante casi todo ese mes.

Las cinco restantes no se pueden atribuir con certeza a ninguno de los dos países limítrofes, ya porque sus descripciones originales carecen de indicación definida respecto a la época en que fueron coleccionadas, ya porque en el mes que tienen indi-

cado (febrero de 1820) estuvo Martius tanto en el Brasil como en Colombia.

El itinerario seguido por Martius desde Manaos (Brasil) hasta Araracuara (Colombia) y de aquí, regresando por el mismo río Caquetá, hasta Teffé (Brasil), es textualmente el siguiente (según I. Urban: *Vitae Itinerae collectorum botanicorum*, in *Fl. Brasil.*, vol. I, pt. 1, fasc. 130, pp. 60-61. 1906):

Fines del año 1819 (Noviembre y Diciembre)

..... E Manaos navi in Rio Amazonas (Solimões) ad Manacapurú, Praya de Prataray, Praya de Goajaratuva, Lago Anury, Praya das Onças, Praya do Jurupary, Lago de Coarí (16. XI.), Alvellos (Coarí), Praya dos Sorubims, Uaratapera, Rib. Cactuá, Rio Teffé, Ega (Teffé, 25. XI.), iter ad Nogueira (Paraná). Ab Ega 12. XII. navi in Rio Japurá ad S. Antonio de Maripy, Lagoa Marahá, S. João do Príncipe.

Principios del año 1820 (Enero, Febrero y Marzo)

S. João do Príncipe, Praya de Utarú, Sitio Uarivaú, **Río Apaporis, Serra de Cupatí, Manacarú** (12. I.), **Porto dos Miranhas, Río Irú, Río Uvania, Pouco-assú, Barrancos de Oacarí, cataractæ ad Arara-Coara** (28. I.), **Serra das Araras**, retro 31. I. in Rio Japurá ultra **Miranhas** (usque 12. II.), **Manacarú, Mirití-Paraná, Serra de Cupatí**, Uarivaú, S. João do Príncipe, Maripi, Ega (Teffé, 2. III.).

Las localidades que yo destaco arriba en **tipo negra** se hallan todas en territorio de Colombia; las demás en el del Brasil.

En las siguientes explicaciones geográficas los nombres de lugares y de ríos, así como los de tribus indígenas impresos en tipo *cursiva*, están tal como los escribieron Martius en la *Historia Naturalis Palmarum* y Drude y otros autores en la *Flora Brasiliensis*. Esto es para facilitar las referencias. La grafía moderna se indica en tipo redondo corriente.

El río *Apapuris* o Apaporis o Apoporís es íntegramente colombiano desde su fuente hasta la confluencia del Taraira; desde aquí hasta su desembocadura en el Caquetá, por espacio de unos 20 kilómetros más o menos, su margen derecha (occidental) es colombiana y la izquierda (oriental) pertenece al

Brasil. En la confluencia del Apaporis y del Caquetá está la frontera colombo-brasileña.

La *Serra de Cupatí*, o mejor dicho, el Cerro solitario de *Cupatí* se eleva en territorio colombiano, a unos 30 kilómetros en línea recta al oeste de la frontera, frente a la población de La Pedrera. Dicho cerro es generalmente conocido hoy con el nombre de Cerro de La Pedrera. En cuanto a los raudales de *Cupatí*, o "*Cataractas Cupatenses*" como muy a menudo los designa Martius, son los hoy llamados Chorros de Córdoba, por los cuales precipita sus aguas el caudaloso Caquetá muy cerca del Cerro de La Pedrera.

En la mayoría de los mapas de Colombia no se encuentra el nombre *Cupatí*. En algunos aparece escrito Yupatí. Hay muy cerca de la frontera, en territorio del Brasil, un pequeño río con el nombre de Cupatía, afluente del Caquetá.

La referencia que Martius hace a veces de los indios *Coretú* o *Cueretus* (Kueretu), que habitan en la región vecina de La Pedrera o Cupatí, puede interpretarse en ciertos casos como una indicación de localidad cuando Martius no la expresa de modo más concreto o toponímico.

El lugar que Martius designa con el nombre de "*Porto dos Miranhas*" aparece hoy en los mapas de Colombia con el nombre de Puerto Mirañas o simplemente Miraña y está situado en territorio habitado por los indios Mirañas (*Miranhas* en portugués), en la ribera septentrional del Caquetá, a unos 70°20' de longitud occidental de Greenwich.

El sitio *Manacarú* o *Manacurú* no aparece señalado en los mapas actuales, pero según el orden del itinerario copiado arriba, esta localidad debe o debió estar situada entre Puerto Mirañas y la desembocadura del Miritiparaná (*Mirití-Paraná*), también llamado río Feza.

El río *Irú* está señalado en los mapas modernos con el nombre de Río Jerú o Yerú.

No he podido localizar en los mapas los siguientes lugares: *Río Uvania, Pouco-assú* y *Barrancos de Oacarí*, los cuales con toda seguridad deben estar situados entre la boca del río Jerú (*Irú*) y el salto de Araracuara, según el orden del itinerario.

Las cascadas de *Arara-Coara* o *Araracoára*, o sea el Salto de Araracuara, se encuentran en el río Caquetá, a 72°15' de longitud occidental, al pie de la serranía del mismo nombre (*Serra das Araras*). En los mapas de Colombia están a veces señaladas tales cascadas con el nombre de Saltos de Uhiyá o Uhillá.

El punto extremo que Martius alcanzó en su exploración del Caquetá colombiano fue con toda probabilidad la confluencia de los ríos *Messaí* o Mesay y de los Engaños (*dos Enganos*), puesto que hace mención de estos parajes en la descripción de *Mavimiliana insignis* y de *Geonoma pycnostachys*. Estos dos ríos juntan sus aguas muy pocos kilómetros al sur de la línea ecuatorial, a 72°30' de longitud occidental y unos 50 kilómetros más o menos al noroeste de Araracuara. El río de los Engaños es más conocido hoy con el nombre de Yará.

Los anteriores datos geográficos demuestran que Martius penetró más de 370 kilómetros en territorio colombiano, contados en línea recta desde la confluencia de los ríos Caquetá y Apaporis, —donde se halla la actual línea fronteriza entre Colombia y el Brasil—, hasta Araracuara y las riberas del río Mesay. Por lo tanto, todas las especies de palmas (y otras plantas, por supuesto) en cuyas descripciones originales esté indicada cualquiera de las localidades anotadas arriba, son especies topotípicas colombianas. Tales palmas son las siguientes:

**Hyospathe elegans** Mart., *Hist. Nat. Palm.* 2 (1823) 1 (ex. pte.) t. 2 (excl. t. 1, filiformis Wendl. según Drude en *Mart. Fl. Bras.* 3, 2: 522. 1882).

"in densissimis nemoribus ad cataractas Cupatenses fluvii Japurá, haud procul a pago Indorum Juri dictorum, qui ejus frondibus tuguria tegunt".

**Geonoma paniculigera** Mart., op. cit. 11, t. 10.

"in sylvis Japurensibus, ad cataractas Cupatenses, ad Miranharum pagos et versus Araracoára in confinis regni Quitensis".

Estas localidades corresponden también a las variedades *hirsutula* Mart. *Palmet. Orbign.* (1847) 33 y *glabrata* Mart. l. c. 33; véase Dahlgren *Index Am. Palms, Field Mus. Bot. Ser.* 14 (1936) 173. Drude restringe la "forma típica" a Araracuara y Cupatí (cf. *Fl. Bras.* 3, 2: 485. 1882).

Según Burret (*Engl. Bot. Jahrb.* 63: 238. 1930) esta misma especie ha sido también hallada por Woronow en el río Orteguzaza (Comisaría del Caquetá) y por Kalbreyer en Antioquia.

**Geonoma laxiflora** Mart., op. cit. 12, t. 11.

"Crescit passim locis udis umbrosis sylvæ immans, quæ per totas fere Provincias Paraënsem et a Rio Negro dictam juxta Amazonum flumen ejusque confluentes extenditur. Florens lecta Januari, ad pagum Indorum Juri Manacurú dictum".

No cabe duda de que esta especie es topotípica de Colombia por cuanto fue coleccionada en Manacurú. Observo que en el *Index of American Palms* de Dahlgren (p. 168 y 355) se cita el nombre Manacurú como nombre indígena de esta palma. En realidad no es el nombre de la palma sino el del lugar donde fue coleccionada.

**Geonoma pycnostachys** Mart., op. cit. 16, t. 17, 21 fig. 1.

"in sylvis ad fluvios Japurá et Messaí, in finitibus Peruviae".

Drude (en *Fl. Bras.* 3, 2: 504. 1882) agrega: "in silvis humidis ad habitationes Miranharum in Japura regione".

**Tæniathera acaulis** (Mart.) Burret, *Engl. Bot. Jahrb.* 63 (1930) 269.

**Geonoma acaulis** Mart., *Hist. Nat. Palm.* 2 (1823) 18, t. 4 et 19.

"in umbrosis sylvarum primævarum ad cataractas fluvii Japurá prope montem Cupatí atque in ripa fluminis Apapuris".

(\*) La preparación de este estudio fue realizada en su mayor parte compilando datos en las bibliotecas del Arnold Arboretum y del Gray Herbarium de la Universidad de Harvard, merced a las prerrogativas que me fueron generosamente concedidas por dicha Universidad al designarme *Research Fellow* durante la visita que hice recientemente a varias instituciones botánicas de los Estados Unidos como invitado del Comité de Relaciones Artísticas e Intelectuales Inter-Americanas.

*Taenianthera macrostachys* (Mart.) Burret, Engl. Bot. Jahrb. 63 (1930) 268.

*Geonoma macrostachys* Mart., Hist. Nat. Palm. 2 (1823) 19, t. 20.

"in sylvis densis ad cataractas fluvii Japurá prope montes Araracoára et Cupatí".

*Enocarpus circumtextus* Mart., op. cit. 26, t. 26, f. 3-4.

"in adscensu montis Cupatí ad fluvii Japurá cataractas orientales, locis sylva primaeva densissima aeterno rore humente consitis".

Según Burret (Notizbl. 10: 300. 1928) esta misma especie fue nuevamente hallada por Huebner en La Pedrera, es decir en la misma localidad típica.

*Iriarteia ventricosa* Mart., op. cit. (1824) 37, t. 35-36.

"Frequentem vidimus ad ripas Japurenses prope Cataractas Cupatí et Araracoára, in pagis Miranharum et versus regni Novogranatensi confinia. Floret Januario. Fructus maturat Octobri".

Como lo explicaré más adelante, —en la segunda parte de este trabajo—, la indicación de que esta especie florece en el mes de enero es significativa de que Martius coleccionó los ejemplares floríferos en dicho mes y por lo tanto en territorio colombiano, teniendo en cuenta los datos cronológicos de su viaje.

*Iriartella setigera* (Mart.) Wendl., Kerch. Palm. (1878) 247.

*Iriarteia setigera* Mart., Hist. Nat. Palm. (1824) 39, t. 37.

"in margine fluminis Japurá, infra Cataractas Cupatenses, ad habitationes gentis Juri-Taboca et in sylvis udibus secundum Canalem Paraná-mirim Oanaxi dictum, quem nationis Coretú nonnullae familiae occupant".

En los mapas de Colombia que he consultado, no aparece el "canal" o brazo fluvial a que se refiere Martius, por lo cual supongo que se halla situado en territorio del Brasil. Podría ser, sin embargo, el brazo Ouje que se desprende del Miritiparaná o río Feza, pocos kilómetros arriba de su boca en el Caquetá, pero a falta de mejor información no tomo esto como hecho cierto. En todo caso, el hecho de mencionar en primer lugar las cascadas de Cupatí aclara en cierto modo la localidad colombiana de esta especie.

*Lepidocaryum gracile* Mart., op. cit. 50, t. 45-46, t. 51, f. 6.

"in sylvis uliginosis ad pagum Miranharum, quem Lusitani Porto dos Miranhas vocant, juxta Japurá fluvium. Lecta Decembri".

Esta palma tiene la indicación de haber sido coleccionada en diciembre, lo cual no coincide con el itinerario de Martius publicado por I. Urban, por cuanto el renombrado explorador entró a territorio colombiano a principios de enero de 1820 y no en diciembre de 1819. Véase lo que anoto en la especie siguiente (*Bactris fissifrons*).

*Bactris fissifrons* Mart., op. cit. (1826) 103, t. 73 B, f. 3-4.

"in ripa fluvii Japurá ad pagum Miranharum, cui Porto dos Miranhas nomen est. Lecta Januario.

Obsérvese que esta palma fue coleccionada en el mismo lugar que la anterior (*Lepidocaryum gracile*) y sí lleva la anotación correcta del mes (enero) que coincide con el itinerario de Martius publicado por Urban.

*Desmoncus tenerrimus* (Mart. ex Drude) Mart. ex Burret, Fedde Rep. 34 (1934) 236; l. c. 36 (1934) 217.

*Bactris tenerrima* Mart. ex Drude in Mart. Fl. Bras. 3, 2 (1882) 328.

"Crescit in ditione fluminis Río Negro in sylvis ad Araracoára".

Esta indicación de localidad envuelve un error geográfico por cuanto incluye a Araracuara en la región del Río Negro brasileño. Se trata evidentemente de un lapsus calamí. Seguramente Drude quiso escribir *in ditione fluminis Japurá*.

*Scheelea insignis* (Mart.) Karst., Linnæa 28 (1856) 269.

*Maximiliana insignis* Mart. Hist. Nat. Palm. 2 (1826) 133, t. 94.

"in horrendis sylvis ad Cataractas Cupatenses et Araracoára fluminis Japurá, in ripa fluviorum Messai et dos Enganos".

Martius observó esta palma, y probablemente coleccionó ejemplares, en la región de los ríos Mesay y de los Enganos, lo cual demuestra que llegó hasta las riberas del Mesay en sus exploraciones alrededor de Araracuara. Véase también *Geonoma pycnostachys*.

## SEGUNDA PARTE

Es fácil determinar cuáles plantas del Caquetá son especies topotípicas de Colombia cuando Martius indica localidades que se encuentran en territorio de este país. Pero en varias ocasiones, el ilustre botánico no circunscribe la localidad mencionando uno o más puntos definidos y determinables en los mapas, sino que la señala de manera demasiado generalizada o ambigua, limitándose a decir, por ejemplo: "en las selvas del Japurá", que lo mismo pueden ser del Brasil o de Colombia. Otras veces menciona lugares que no se encuentran señalados en los mapas.

Sin embargo, el autor de la *Historia Naturalis Palmarum* tuvo generalmente el buen cuidado de hacer mención del mes en que coleccionó sus ejemplares y esto constituye un indicio revelador que puede servir en ciertos casos para determinar en cuál de los dos países, Colombia o Brasil, hizo la colección.

Sabemos por el itinerario publicado por Urban en la *Flora Brasiliensis* y por las relaciones del viaje hechas por el mismo Martius en su *Historia Natu-*

*ralis Palmarum* y más recientemente por Hermann Ross (\*), que Martius salió de Ega o Teffé, —población brasileña situada cerca de la confluencia del Amazonas y del Japurá, —el día 12 de diciembre de 1819 y que tres semanas después llegó al "cerro solitario de Cupatí" y los raudales del mismo nombre, donde permaneció algunos días coleccionando plantas (\*\*).

Considerando los datos cronológicos destacados en *tipo cursiva* no es aventurado conjeturar que Martius y su compañero (el Capitán Zany) llegaron a Cupatí entre el 2 y el 5 de enero de 1820. Según el itinerario publicado por Urban, se hallaban el 12 del mismo mes en *Manacarú* o *Manacurú*, entre la boca del Miritiparaná y Puerto Mirañas, es decir no menos de 50 kilómetros aguas arriba del Cerro de Cupatí.

Martius llegó a la meta de su viaje (Araracuara) el 28 de enero de 1820 y permaneció en esta región hasta el 31 del mismo mes, coleccionando en la *Serra das Araras*, o sea la Serranía de Araracuara, cuyo extremo meridional quiebra el cauce del río Caquetá formando el Salto del mismo nombre. En el curso de esta exploración alrededor de Araracuara, seguramente llegó hasta el río *Messai* (Mesay), cerca de su confluencia con el río *dos Enganos* (de los Enganos), puesto que menciona ambos ríos en la descripción de *Maximiliana insignis* y de *Geonoma pycnostachys*.

El itinerario indica que el 12 de febrero se hallaba nuevamente en Puerto Mirañas, en su viaje de regreso al Amazonas, y que el 2 de marzo llegó a Teffé, sobre el mismo Amazonas. Puerto Mirañas está situado a unos cien kilómetros más o menos aguas arriba del Cerro de Cupatí. No hay datos respecto a cuándo pasó Martius por la confluencia de los ríos Caquetá y Apaporis (es decir, la actual frontera colombo-brasileña), de suerte que se ignora la fecha exacta en que salió del territorio colombiano. Sin embargo, puede fácilmente suponerse que esto ocurrió pocos días después de su paso por Puerto Mirañas, muy posiblemente entre el 15 y el 20 de febrero.

Parece confirmar esta última suposición un dato que aparece en la descripción de *Bactris riparia* (Hist. Nat. Palm. 2: 97. 1826), en la cual dice Martius: "Florentem descripsimus die XXIII Februarii in canali Paraná-mirim Oanaxi dictum". Este canal o brazo fluvial no está señalado en los mapas de Colombia, por lo cual supongo que está situado en territorio brasileño. Si esto fuere cierto, significa que el 23 de febrero había salido ya del territorio colombiano.

(\*) Hermann Ross: Dem Andenken der Forschungsreise von Spix und Martius in Brasilien 1817-1820, in Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 35: 119. 1917.

(\*\*) Dice Martius textualmente: "Præterlapso vero trium hebdomadam spatio, multis exantlatis laboribus ad montem solitarium Cupatí, in septentrionali ripa locatum, eque saxo arenario constantem, perventum est, cujus in radice primum aquarum dejectum, immanem per sylvas strepitum volventem, conspeximus. Non sine magno labore has cataractas vicimus, cymbis exoneratis atque ope funium et sarmentis sylvestribus contortorum per scopulos sursum tractis. Nonnullos hic dies substitutum floræ variis deliciis allecti".

En resumidas cuentas: Martius entró a territorio de Colombia antes del 5 de enero de 1820 y lo abandonó entre el 15 y el 20 de febrero del mismo año. Por lo consiguiente, se puede dar por sentado que las plantas coleccionadas por él en enero de 1820 lo fueron en Colombia y son, por esta razón, especies topotípicas colombianas. En cuanto a las que coleccionó en febrero del mismo año, así como las que indica haber recogido "en las selvas del Japurá" sin precisar la localidad ni indicar en qué mes, pueden haberlo sido tanto en el Brasil como en Colombia.

Las dos paimas siguientes tienen indicación de haber sido coleccionadas en el mes de enero.

*Chamaedorea pauciflora* Mart., Hist. Nat. Palm. 2 (1823) 5, t. 3, f. 3.

"in ripæ fluminis Japuræ sylvis aboriginibus, locis umbrosis suffocatis. Fructificat Januario".

Por cuanto advierte Martius que esta palma del Caquetá fructifica en enero y su diagnóstico original describe los frutos, puede inferirse que fue coleccionada en Colombia.

*Geonoma arundinacea* Mart., op. cit. 17, t. 18.

"in sylvis ad fluvios Amazonum, nigrum, Japurá, aliosque in interioribus Americis. Lecta Januario, Februario".

En atención a que esta especie fue coleccionada, en parte al menos, en el mes de enero, es muy probable que lo fuera en territorio colombiano. Además, se sabe también que Martius no salió de Colombia antes del 15 de febrero.

## ESPECIES DE LOCALIDAD DUDOSA

*Geonoma multiflora* Mart., Hist. Nat. Palm. 2 (1823) 7, t. ??

"Crescit vulgaris in sylvis umbrosis Provinciarum Maragnaniensis, Paraënsis et fluminis nigri. Florigera lecta mensibus Januario-Aprili, fructifera mensibus Octobri-Decembri.

Según Burret (Engl. Bot. Jahrb. 63: 261. 1930) hay por lo menos tres especies distintas mezcladas en la descripción y las ilustraciones originales de *Geonoma multiflora* Mart. Considera Burret que el tipo de esta especie está representado por la ilustración N° 6 y refiere que uno de los ejemplares de Martius, en el Herbario de Berlín, lleva la anotación "in sylvis ad Cataractas Cupatenses fluminis Japurá in Quitonensium confinibus" pero que es distinto a la ilustración N° 6. ¿Será éste tal vez el que Martius dice haber coleccionado en enero? Es muy probable que así sea, puesto que se sabe que él llegó a Cupatí entre el 2 y el 5 de enero y que allí demoró algunos días coleccionando. Con todo, y teniendo en cuenta lo señalado por Burret, parece que el ejemplar de las "Cataractas Cupatenses" no pertenece a la especie *Geonoma multiflora*.

*Bactris cuspidata* Mart., op. cit. (1826) 101, t. 73 B, f. 1-2.

"in sylvis primævis ad flumina Japurá et Solimoes. Provincia cui de Río Negro nomen est."

Drude (Fl. Bras. 3, 2: 328. 1882) agrega: "in valle flum. Amazonum superiore occidentali et subandina". Observo que el adjetivo *subandina* fue empleado varias veces por Martius y aún por Drude para referirse a la parte "occidental del Brasil" limitada por la serranía de Araracuara, cuando no se había fijado la frontera entre aquel país y Colombia. A principios del siglo 19 se creía que la mentada serranía era parte integrante del sistema andino, pero en realidad se encuentra aislada a unos 400 kilómetros de distancia de la verdadera cordillera.

La indicación de Drude podría interpretarse en el sentido de que esta especie fue coleccionada en la región de Araracuara, pero a esto se opone el dato cronológico de Martius; en efecto, *Bactris cuspidata* fue coleccionada en diciembre, cuando Martius todavía no había entrado a Colombia.

A propósito de esto, séame permitido señalar que existen algunas discrepancias en la *Historia Naturalis Palmarum* respecto al mes de colección de ciertas especies con relación al lugar donde, según el orden cronológico del itinerario, debía hallarse Martius en determinado tiempo. Por ejemplo, *Lepidocaryum gracile* fue coleccionado en Puerto Mirañas, donde Martius llegó por primera vez después del 12 de enero de 1820 y, sin embargo, en la descripción de tal especie se dice que fue coleccionada en diciembre.

**Bactris mitis** Mart., op. cit. (1826) 102.  
"ad fluvium Japurá".

La descripción original indica que esta palabra fue coleccionada en el mes de diciembre, lo que sig-

nifica que lo fue en territorio brasileño, si nos atenemos a las fechas del itinerario. Sin embargo, Burret (Fedde Repert. 34: 173 et 185. 1934) señala que existe un ejemplar en el Herbario de Munich cuya etiqueta lleva, escrita de puño y letra de Martius, la anotación de haber sido coleccionado en las "cascadas del río Yapurá". Estas cascadas son quizás las de Cupatí, aunque Martius no llegó a este lugar sino después del 2 de enero de 1820. No se puede, con tan ambiguos datos, determinar en qué país fue coleccionada esta especie.

**Bactris hirta** Mart., op. cit. (1826) 104, t. 60, 74 f. 1-3.

"in sylvis Japurensibus".

Esta especie tiene la indicación de haber sido coleccionada "en Enero, Febrero y Marzo". Tampoco es posible localizar la colección en Colombia o en el Brasil.

**Pyrenoglyphis aristata** (Mart.) Burret, Fedde Repert. 34 (1934) 242.

*Bactris aristata* Mart., Hist. Nat. Palm. 2 (1826) 97, t. 73 A, f. 5.

"in sylvibus aboriginibus propter fl. Japurá. Fructifera lecta mense Februario".

Sólo se indica el mes de febrero para la colección de esta palma, pero como se supone que Martius estuvo hasta el 15 o 20 de dicho mes en Colombia y desde esta fecha en adelante en el Brasil, no es posible determinar en qué país la coleccionó.

Diciembre 31 de 1942.

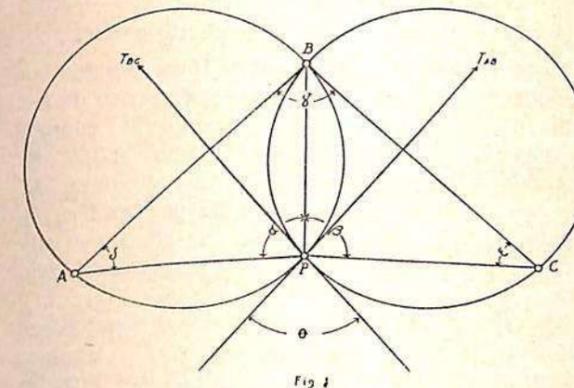
## NOTA SOBRE LA PRECISION OBTENIDA EN LA FIJACION DE UN PUNTO POR EL METODO DE TRISECCION INVERSA

JOSE IGNACIO RUIZ

Jefe del Departamento Topográfico del Instituto Geográfico Militar y Catastral

Es un caso muy frecuente en las operaciones topográficas necesarias para fijar un punto a una red geodésica de base, utilizar el cómodo sistema denominado "trisección inversa", "método de Pothénot", o "problema de la carta". Sistema que en su esencia consiste en medir en el propio punto que se trata de localizar los ángulos subtendidos por tres estaciones de posición conocida.

De los numerosos puntos topográficos auxiliares que el Instituto Geográfico ha fijado para el levantamiento aerofotogramétrico de la carta del país (un punto por cada 30 kilómetros cuadrados, en promedio), alrededor de las tres cuartas partes lo han sido por el método indicado. Esto ha dado, hasta la fecha, un número de fijaciones por este método cercano a 400. Como se ve, es de extraordinario interés estudiar las principales características del problema, sobretodo en lo que diga relación con alguna regla sencilla para escoger en el terreno la mejor solución, cuando se dispongan de más de 3 estaciones de apoyo. Por falta de estas normas ha acontecido con frecuencia el caso de haber caído en la solución indeterminada, o muy cerca de ella. La presente publicación tiende a obviar estos inconvenientes.



ANGULO DE INTERSECCION DE LOS LUGARES GEOMETRICOS.—Sean *A, B, C* (fig. 1) los tres puntos de coordenadas conocidas, y *P* el punto cuya posición se ha obtenido mediante la medición de los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  en la propia estación *P*. Como se sabe este problema admite varias soluciones analíticas y gráficas, de lo cual no nos ocuparemos ahora. Supongamos resuelto el problema, y vamos a buscar la precisión con que queda fijado el punto.

Como *P* viene a quedar localizado en la intersección de dos lugares geométricos conocidos, conviene averiguar en primer término el ángulo según el cual

dichos lugares geométricos se encuentran, ya que evidentemente la precisión es función de dicho ángulo.

Uno de los lugares geométricos es el segmento *APB* capaz del ángulo  $\alpha$ ; el otro lo es el segmento *BPC* capaz del ángulo  $\beta$ . Sean  $T_{AB}$  y  $T_{BC}$  respectivamente, las tangentes en *P* a los segmentos mencionados. El ángulo  $\theta$  formado por estas tangentes es el ángulo de cruzamiento de los lugares geométricos que determinan el punto *P*.

En la figura se observa que el ángulo  $BPT_{AB}$  (ángulo del segmento) es igual al ángulo  $BAP$  (ángulo inscrito) por tener ambos como medida la mitad del arco *BP*. Igualmente el ángulo  $BPT_{BC}$  tiene la misma medida que el ángulo  $BCP$ . Como los ángulos  $BPT_{AB}$  y  $BPT_{BC}$  sumados forman el ángulo  $\theta$  podemos escribir, llamando  $\delta$  y  $\epsilon$  los ángulos  $BAP$  y  $BCP$ , respectivamente:

$$(1) \quad \theta = \delta + \epsilon$$

Designando por  $\gamma$  el ángulo conocido *ABC*, se tiene:

$$\alpha + \delta + \gamma + \epsilon + \beta = 360^\circ$$

$$(2) \quad \therefore \theta = \delta + \epsilon = 360^\circ - (\alpha + \beta + \gamma)$$

Como los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  se miden en la estación *P* y el ángulo  $\gamma$  es dado, por medio de la ecuación (2) obtendremos, en cada caso, inmediatamente el valor del ángulo de intersección  $\theta$ .

DIVERSOS CASOS QUE SE PRESENTAN.—En la figura 2 se consignan los casos posibles de situación de *P* con respecto a los puntos *A, B, C*, conservando siempre dicho punto dentro del ángulo *ABC*, o bien dentro de su opuesto por el vértice (puntos marcados de 1 a 8).

Cuando *P* caiga por fuera de esta zona el problema es análogo pero la nomenclatura varía, como se comprende fácilmente (punto 9).

Punto 1.—Está dentro del triángulo *ABC*. Los lugares geométricos se cortan con un ángulo:

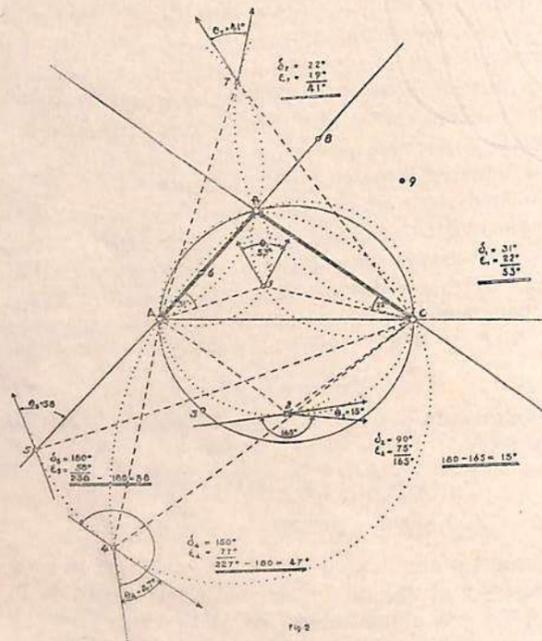
$$\theta_1 = 53^\circ \quad \text{que es la suma de los ángulos:}$$

$$BAI = \delta_1 = 31^\circ \quad \text{y} \quad BCI = \epsilon_1 = 22^\circ$$

según la fórmula (1).

Los ángulos  $\delta_1$   $\epsilon_1$  pueden obtenerse rápidamente midiéndolos, al grado, con un transportador ordinario sobre un gráfico aproximado de la posición del punto 1. Este gráfico puede construirse mediante el método, muy conocido, del papel transparente. Analíticamente la obtención de  $\theta$  es rápida haciendo uso de la fórmula (2): bastará sumar los án-

gulos  $\alpha$  y  $\beta$  medidos en el punto, con el ángulo  $ABC$  ( $\gamma$ ) y restar esta suma de  $360^\circ$ . A medida que el punto  $I$  se aproxima al vértice  $B$  o sea a la circunferencia conocida como *peligrosa* (circunferencia que pasa por los puntos conocidos  $A, B, C$ ) los ángulos  $\delta_1$  y  $\varepsilon_1$  van disminuyendo y por consiguiente el valor de  $\theta$ . Este valor de  $\theta$  no debiera ser menor de  $30^\circ$ , según veremos adelante. El ángulo óptimo corresponde a  $90^\circ$  ya que en este caso, por cruzarse normalmente, los lugares geométricos aseguran la mejor intersección. Observemos que si el ángulo  $ABC = 90^\circ$ , el lado  $AC$  es el lugar geométrico de los puntos  $I$ , para los cuales las intersecciones  $\theta$  son ángulos rectos.



**Punto 2**—Para este punto, cuya posición es cercana a la circunferencia peligrosa, el valor del ángulo  $\theta_2$  es de  $165^\circ$ , o lo que es lo mismo  $15^\circ$  (suplemento a  $180^\circ$ ). Este punto queda, pues, fijado defectuosamente.

**Punto 3**—Por estar el punto 3 sobre la circunferencia que pasa por  $A, B, C$ , al computarse por medio de la fórmula (2) el ángulo  $\theta_3$  se obtiene:  $\theta_3 = 180^\circ$  (o lo que es equivalente:  $0^\circ$ ) por cuanto la expresión  $\alpha + \beta + \gamma$  vale en este caso  $180^\circ$ . Hay pues indeterminación.

**Punto 4**—La posición de 4 es aceptable ( $\theta_4 = 47^\circ$ ) siempre que las distancias a los puntos  $A, B, C$ , no sean grandes. Como veremos adelante, no conviene que estas distancias pasen de 20 kilómetros.

**Punto 5**—Situado sobre la prolongación del lado  $AB$ . En este caso  $\delta_5$  vale  $180^\circ$ . Por consiguiente la intersección de los lugares geométricos se hace bajo un ángulo equivalente a  $\varepsilon_5$  o lo que es lo mismo, al ángulo  $BC5$ , formado por el lado  $BC$  y la visual  $C5$ .

**Punto 6**—Sobre el lado  $AB$ . En este caso:

$$\delta_6 = 0^\circ. \quad \theta = \varepsilon_6 = \text{ángulo } BC6.$$

Caso análogo al anterior.

**Punto 7**—Se halla en el ángulo opuesto por el vértice al ángulo  $ABC$ . Su situación es favorable (ya que el ángulo  $\theta_7 = 41^\circ$ ) si las distancias no son muy largas.

**Punto 8**—Caso idéntico al del punto 6.

**Punto 9**—Se halla fuera del ángulo  $ABC$  y de su opuesto por el vértice. Este punto debe considerarse más bien con respecto al ángulo  $BAC$ . Mirado así ocupa una posición análoga a la del punto 4, anteriormente analizado. Las fórmulas que se empleen en este análisis son las mismas haciendo las correspondientes modificaciones en la nomenclatura o notación.

LUGARES GEOMÉTRICOS DE LOS PUNTOS PARA LOS CUALES  $\theta$  TENGA EL MISMO VALOR—Es interesante determinar para tres estaciones dadas  $ABC$  el lugar geométrico de aquellos puntos en los cuales  $\theta$  tiene un mismo valor. En esa forma podremos localizar la zona óptima ( $\theta$  entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$ ); y la zona peligrosa ( $\theta$  entre  $0^\circ$  y  $30^\circ$ ), alrededor de la circunferencia que pasa por los puntos  $ABC$ .

Sean tres estaciones conocidas  $ABC$ . (Fig. 3). Para fijar las ideas supongamos que el ángulo  $ABC$  mide  $60^\circ$ . Consideremos un punto cualquiera  $P$  sobre la línea  $AC$ . Para dicho punto se tiene que: ángulo  $CAB = \delta$  y ángulo  $ACB = \varepsilon$ . Pero por la fórmula (1):

$$\theta = \delta + \varepsilon = CAB + ACB$$

Ahora bien:  $CAB + ACB = 180^\circ - ABC = 120^\circ$

$$\theta = 120^\circ; \text{ intersección equivalente a } 60^\circ.$$

En general podemos decir que la línea que une las estaciones  $A$  y  $C$  es el lugar geométrico de los puntos  $P$  para los cuales el ángulo  $\theta$  cumple con la condición de ser igual al ángulo  $ABC$ . Si la estación  $B$  ocupa una posición cualquiera  $B'$  sobre la circunferencia determinada por las tres estaciones  $ABC$ , como el ángulo en  $B'$  no se modifica, el lugar geométrico  $AC$  permanece invariable.

Tracemos ahora una circunferencia cualquiera  $AQC$  que pase por los puntos  $A$  y  $C$ . Unamos  $Q$  con  $A$  y  $C$ ; y sean  $\lambda$  y  $\kappa$  los ángulos formados en  $A$  y  $C$  con la recta  $AC$ .

Busquemos el valor del ángulo  $\theta_Q$  para el punto  $Q$  aplicando la fórmula (1):

$$\theta_Q = QAB + QCB$$

$$(3) \quad \theta_Q = CAB + ACB + \lambda + \kappa$$

Observemos que para cualquier punto  $Q'$ , situado sobre la circunferencia  $AQC$ , la suma de los ángulos  $\lambda$  y  $\kappa$  se mantiene constante e igual al ángulo  $CAT$  formado por la recta  $CA$  y la tangente  $AT$  a la circunferencia  $AQC$ . Llamando  $\sigma$  el ángulo  $CAT$  se puede decir, enton-

ces, que la circunferencia  $AQC$  es el lugar geométrico de los puntos para los cuales el ángulo de intersección  $\theta$  se mantiene constante e igual al ángulo dado por la expresión:

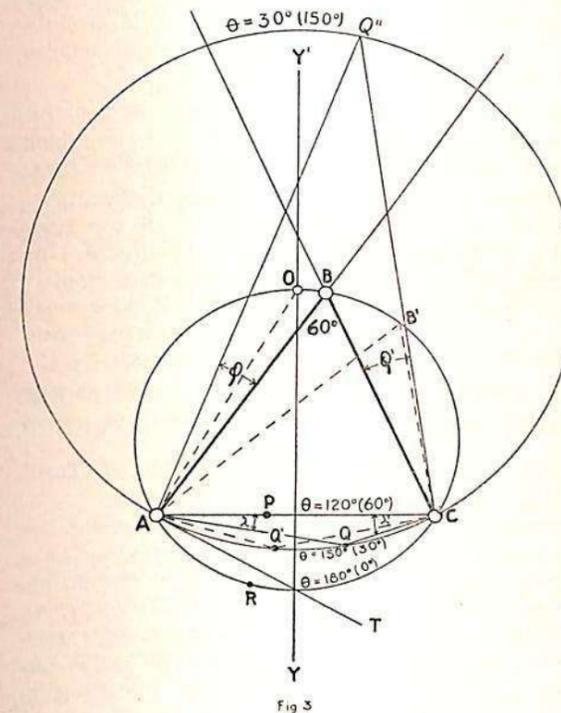
$$CAB + ACB + \sigma = 0$$

Hagamos  $\sigma = 30^\circ$ ; entonces el ángulo  $\theta_Q$  en la figura, vale:  $\theta_Q = 120^\circ + 30^\circ = 150^\circ$ .

Tomando el ángulo agudo de la intersección en vez del obtuso, se puede escribir:  $\theta_Q = 30^\circ$ .

La expresión (3) puede transformarse así:

$$(4) \quad \theta_Q = 180^\circ - ABC + \sigma$$



Para un valor cualquiera  $\theta_Q$  la expresión (4) permite hallar, conociendo el ángulo  $ABC$ , el correspondiente valor del ángulo  $\sigma$ . El centro  $O$  de la circunferencia  $AQC$  se encuentra en la intersección de la recta  $YY'$  (normal levantada en el punto medio de  $AC$  y de la recta  $AO$ , normal a  $AT$  en el punto  $A$ ). La línea  $AT$  se determina construyendo un ángulo  $CAT = \sigma$ . Como se ve, la construcción de los lugares geométricos es bien sencilla. Sobre la línea  $YY'$  que también pasa por el centro de la circunferencia determinada por las estaciones  $A, B, C$ , se encuentran todos los centros de las circunferencias que constituyen los lugares geométricos buscados.

El lugar geométrico  $AQC$  hallado, vale también para el ángulo opuesto por el vértice al ángulo  $ABC$ . En efecto, completamos la circunferencia  $AQC$  y consideremos un punto cualquiera  $Q''$  dentro del ángulo opuesto al  $ABC$ . En este caso los ángulos  $\delta$  y  $\varepsilon$  de la figura 1 son, respectivamente, los designados como  $\varphi$  y  $\varphi'$  en la fi-

gura 3. Pero la suma de estos ángulos, o sea  $\theta_Q''$  según la ecuación (1), es constante e igual a

$$ABC - \sigma$$

como puede verse fácilmente en la figura.

Se tiene, pues:

$$(5) \quad \theta_Q'' = ABC - \sigma$$

Sumando (4) y (5) se obtiene:  $\theta_Q + \theta_Q'' = 180^\circ$ .

Los dos ángulos  $\theta_Q$  y  $\theta_Q''$  son, pues, suplementarios. Lo que indica que puede tomarse el uno por el otro, ya que los dos ángulos adyacentes formados en la intersección de dos rectas son también suplementarios. Esto pone en evidencia que el lugar geométrico es valedero, con el mismo significado, tanto para la región comprendida dentro del ángulo  $ABC$  como para la abarcada por el ángulo opuesto. En el caso particular de la figura 3:

$$\theta_Q'' = 30^\circ.$$

En un punto cualquiera  $R$  localizado sobre la circunferencia  $ABC$  el ángulo  $\theta_R$  vale, como vimos atrás,  $180^\circ$ , lo cual significa que hay indeterminación. La región comprendida entre las circunferencias  $AQC$  y  $ABC$  (tanto dentro del ángulo  $ABC$  como de su opuesto) corresponde, pues, a una zona de puntos que quedarán mal determinados con el apoyo de las estaciones  $A, B, C$ .

En forma análoga se puede completar la búsqueda de la región peligrosa, y, asimismo, determinar la zona de los puntos que quedarían óptimamente localizados. Esta zona es la adyacente a la circunferencia que corresponde a  $\theta = 90^\circ$ .

En particular mencionaremos aquí tres lugares geométricos, que se determinan inmediatamente:

La circunferencia que pasa por las tres estaciones  $A, B, C$ , y que corresponde a la indeterminación.

La recta  $AC$  que corresponde a aquellos puntos para los cuales la intersección  $\theta$  es igual al ángulo en  $B$ , o tiene un valor suplementario. Como la recta  $AC$  puede considerarse como una circunferencia de radio infinito, el lugar geométrico que determina corresponde también a puntos alejados al infinito, tanto dentro del ángulo  $ABC$  como de su opuesto por el vértice.

La circunferencia cuyo diámetro es el lado  $AC$  que corresponde a un valor de  $\theta$  igual a

$$ABC - 90^\circ$$

cuando el ángulo  $ABC$  es obtuso; y a  $90^\circ - ABC$  cuando  $ABC$  es agudo.

DIAGRAMAS DE LOS LUGARES GEOMÉTRICOS—Con el objeto de guiar en el campo el criterio del ingeniero cuando dispone de varias estaciones de apoyo y pretende escoger la mejor o las dos mejores soluciones entre las varias posibles, hemos dibujado los diagramas representativos de los lugares geométricos para valores de  $\theta$  iguales a  $0^\circ, 30^\circ, 60^\circ$  y  $90^\circ$ . Estos diagramas están clasificados según los siguientes valores del ángulo  $ABC$ :  $180^\circ, 150^\circ,$

120°, 90°, 60° y 30°. Las zonas sombreadas son las regiones peligrosas, por cuanto la fijación del punto se acerca a la indeterminación. La circunferencia más gruesa indica la posición de aquellos puntos que pueden ser fijados en condiciones óptimas.

Como ejemplo de la utilidad que pueden prestar los diagramas, consideremos el caso de la figura (4), en la cual la posición de  $P$  se conoce aproximadamente.

Sean  $A, B, C, D$  cuatro estaciones de una triangulación conocida, vale decir cuatro estaciones cuyas coordenadas planas nos son dadas. Sea  $P$  un punto cuya posición exacta debe determinarse.

Observando la figura 4 y comparando *mentalmente* con los diagramas de casos conocidos se puede deducir inmediatamente lo siguiente:

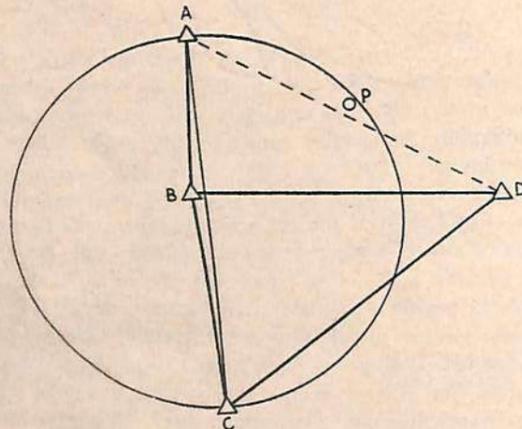


Fig. 4

1). *Trisección inversa apoyada en A, B, C.*—Solución magnífica por estar  $P$  cerca de la circunferencia cuyo diámetro es  $AC$  (suponiendo los 3 puntos en línea recta, en lo cual no hay error sensible). Como se ve en el primer diagrama, esta circunferencia corresponde a  $\theta = 90^\circ$ .

2). *Trisección apoyada en A, B, D.*—Solución muy buena, por estar  $P$  casi sobre la recta  $AD$ . En efecto, como el ángulo en  $B$  es aproximadamente recto el cuarto diagrama nos indica que la línea de puntos óptimos es precisamente la recta mencionada.

3). *Trisección apoyada en A, C, D.*—Solución buena. El punto  $P$  se encuentra cerca de la recta representativa del lugar geométrico correspondiente a  $\theta = \angle ACD = 55^\circ$ .

4). *Trisección apoyada en B, C, D.*—Mala, por estar cerca de la circunferencia que pasa por estas estaciones.

Como se ve, las dos primeras soluciones deben ser las escogidas.

A estos mismos resultados se llega aplicando la fórmula (2), como se vio anteriormente. Empero, cuando es posible una localización rápida y aproximada de  $P$  la comparación mental con los diagramas permite en muchas ocasiones rechazar *in-*

*mediatamente* algunas de las soluciones posibles, y, en cambio, adoptar otras con la seguridad de obtener buenos resultados.

Así pues, creemos que la fórmula (2), y mejor los gráficos que se derivan de ella pueden reemplazar con ventaja las reglas un poco vagas que dan algunas publicaciones al respecto. Alguna de ellas (Messum) llega a afirmar que “no existen leyes definidas para guiar al observador en la escogencia de los puntos que debe visar a fin de obtener cruce normal de los lugares geométricos”. (Véanse “J. C. Tracy. Plane Surveying”; “U. S. Coast and Geodetic Survey.—O. W. Swainson. Topographic Manual”; “Messum.—Hydrographic Surveying”). Passini da una regla equivalente a que el 2º miembro de la fórmula (2) sea superior a 25°, pero omite explicaciones sobre su deducción y fundamento.

ESCOGENCIA DE LA MEJOR INTERSECCION EN CADA CASO PARTICULAR—Como en la estación  $P$  se miden en realidad tres ángulos:  $APB$ ,  $BPC$ , y  $CPA$ , y cada uno de ellos determina un lugar geométrico, el punto  $P$  queda en la intersección de tres lugares geométricos. Conviene escoger aquellos dos lugares geométricos que den la mejor intersección.

\* \* \*

#### INFLUENCIA DE LOS PEQUEÑOS ERRORES COMETIDOS AL MEDIR LOS ANGULOS EN $P$ .

Del “Traité de Géodésie” del Capitán P. Tardi, tomo I, capítulo XI, tomamos lo siguiente:

*Teoría de los segmentos capaces*—Supongamos que, desde un punto  $P$ , se hayan observado las estaciones  $A$  y  $B$ , y consideremos el círculo que pasa por los tres puntos  $P, A, B$ . (Fig. 5). Admitiendo que el radio de este círculo es muy grande, el segmento capaz en los alrededores de  $P$  puede ser asimilado a la tangente  $PT$ . La dirección de esta tangente es conocida: ella hace con  $PA$  el ángulo  $B$ , y con  $PB$  el ángulo  $A$ .

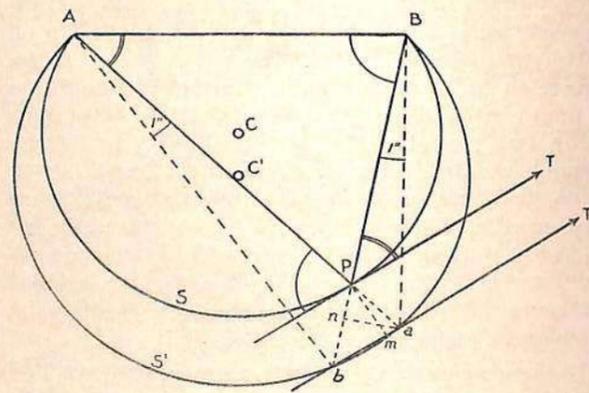


Fig. 5

Hagamos sufrir al ángulo observado  $P$  una variación de  $I''$ . El centro  $C$  del círculo pasa a  $C'$ , y el segmento  $S$  pasa a  $S'$ . Sean  $a$  y  $b$  las

intersecciones de  $PA$  y  $PB$  con  $S'$ . Los triángulos  $PAB$  y  $Pab$  son semejantes por tener iguales sus tres ángulos, y la cuerda  $ab$  es paralela a la tangente  $T$ . A causa de la dimensión real de la figura en el terreno, se puede admitir que esta cuerda  $ab$  se confunde con la tangente  $T'$ .

Calculemos la cantidad  $Pm$  en la cual el lugar geométrico  $T$  se ha desplazado paralelamente a sí mismo. Puede escribirse:

$$Pm = \frac{Pb}{ab} an = \frac{PA}{AB} an$$

El ángulo  $PBa$  vale  $1''$ ; se tiene, pues, sensiblemente:

$$an = PB \text{ sen } 1''$$

$$(6) \therefore Pm = \frac{PA \times PB}{AB} \text{sen } 1''$$

Esta cantidad se llama la *sensibilidad* del segmento, y el factor  $\frac{PA \times PB}{AB}$  se llama la *distancia ficticia* del segmento.

El segmento es tanto menos sensible cuanto más cerca se encuentre  $P$  de la base  $AB$ , y cuanto mayor sea ésta.

En resumen, un segmento capaz equivale a una visual de intersección ficticia lanzada desde un punto situado sobre la tangente  $T$  a la distancia

$$\frac{PA \times PB}{AB}$$

Como se ve por la transcripción que acabamos de hacer, es muy sencillo encontrar la traslación que experimenta en  $P$  la recta representativa del segmento capaz, o lugar geométrico, para una variación de  $I''$  en el ángulo medido en el punto  $P$ . Haciendo

$$Pm = d \quad \frac{PA \times PB}{AB} = D$$

la fórmula (6) puede escribirse, para un error angular  $dP$

$$(7) \quad d = D \text{ sen } I'' \cdot dP''$$

El término  $D \text{ sen } I''$  (sensibilidad del segmento) puede ser tabulado para distintos valores de  $D$ . Por conveniencia en los cálculos transformemos la fórmula (7) para obtener  $d$  en centímetros evaluando  $D$  en kilómetros. Se tendrá:

$$(8) \quad d \text{ (cms.)} = \frac{D \text{ (Kms.)}}{2} dP''$$

La expresión  $D = \frac{PA \times PB}{AB}$  se calcula muy fácilmente evaluando los lados  $PA, PB$ , y  $AB$  en kilómetros enteros. Esto es suficiente en la práctica. Anotemos que si los puntos  $P, A, B$ , forman un triángulo equilátero,  $D$  es igual al lado de dicho triángulo.

En los actuales trabajos topográficos del Instituto Geográfico (3 vueltas de horizonte con aparatos Wild T-2) puede estimarse  $dP'' = \pm 3''$  (En realidad este error está comprendido entre  $2''$  y  $3''$ ). Así pues, para este caso particular puede aplicarse la fórmula:

$$(9) \quad d = \pm 1.5 D.$$

Si los tres puntos  $P, A, B$  forman un triángulo equilátero de lado = 20 kilómetros, se tendrá:

$$d = \pm 1.5 \times 20 = \pm 30 \text{ centímetros.}$$

Como se ve, hay conveniencia de que la distancia ficticia  $D$  no sea muy grande. En otros términos:  $PA$  y  $PB$  no deben ser grandes; en cambio  $AB$  sí lo debe ser. Para valores medios de  $AB$  (distancias entre estaciones geodésicas de base) del orden de 25 kilómetros, y lados  $PA, PB$  máximos, del orden de 20 kilómetros, tendremos:

$$D = \frac{20 \times 20}{25} = 16 \text{ kilómetros}$$

$$\therefore d = \pm 1.5 \times 16 = \pm 24 \text{ centímetros.}$$

ZONA DE INCERTIDUMBRE DEL PUNTO  $P$ —Sean  $T_1$  y  $T_2$  las rectas representativas de los dos lugares geométricos que determinan un punto  $P$  fijado por el método de trisección inversa con respecto a tres estaciones geodésicas  $A, B, C$ . El ángulo  $\theta$  se calcula por las fórmulas (1) o (2), obtenidas al principio del presente estudio. También puede emplearse la construcción gráfica que se deduce de la figura 5. Computemos con ayuda de las fórmulas (8) o (9) los valores  $d_1$  y  $d_2$ , con los cuales se obtiene la zona o banda de indecisión de los dos lugares geométricos  $T_1$  y  $T_2$ , respectivamente. Expresemos esto gráficamente en la figura 6.

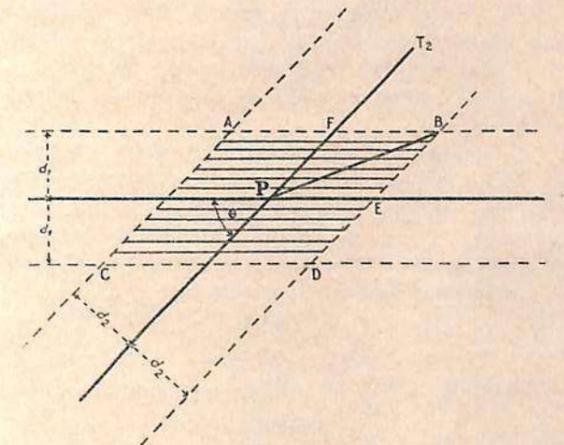


Fig. 6

La región sombreada  $ABCD$  corresponde al paralelogramo de indeterminación del punto  $P$ . El valor de la semidiagonal mayor  $PB = e$  que caracteriza la solución hallada, y que corresponde a la mayor separación de  $P$ , puede hallarse gráfica-

mente, o por medio de la fórmula siguiente, la cual se deduce fácilmente de la figura anterior:

$$(10) \quad e = \frac{\sqrt{d_1^2 + d_2^2 + 2d_1 d_2 \cos \theta}}{\sin \theta}$$

En el caso particular de que  $d_1 = d_2 = d$  la fórmula se transforma en:

$$(11) \quad e = \frac{d}{\sin \frac{1}{2} \theta}$$

Ahora bien, según el método de los mínimos cuadrados los pesos de las observaciones son inversamente proporcionales a los cuadrados de sus errores probables. Llamando  $P_1$  y  $P_2$  los pesos respectivos de dos trisecciones diferentes, y  $e_1$ ,  $e_2$  los vectores correspondientes definidos atrás, los cuales podemos asimilar a errores probables (en realidad el error probable es un poco menor que el vector  $PB$ ), tendremos una idea *aproximada* de la relación de los pesos mediante la expresión:

$$(12) \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{e_2^2}{e_1^2}$$

Los valores de  $e$  se encuentran por la fórmula (10), o por la (11) en el caso de que las pequeñas distancias  $d$  sean próximamente iguales. En la práctica es preferible obtener estos valores gráficamente, con transportador y escuadra.

Obtenidas las coordenadas  $X_1$   $Y_1$  del punto  $P$  con ayuda de la primera trisección, y las  $X_2$   $Y_2$  del mismo punto, por medio de la segunda trisección, conviene tener en cuenta al promediar estos valores los pesos deducidos de la relación (12).

Cuando el punto  $P$  ha sido determinado mediante varias trisecciones existe la posibilidad de encontrar por el método de los mínimos cuadrados su posición más probable. Existen igualmente métodos gráficos para efectuar un ajuste de las diversas soluciones. Pero, en lo general será suficiente, una vez escogidas a priori las dos mejores soluciones, promediar los resultados que se obtengan teniendo en cuenta los pesos de cada una de las trisecciones.

Con el objeto de estudiar la influencia del ángulo  $\theta$  en el peso de la trisección, consideremos el caso más sencillo, a que se refiere la fórmula (11). Llamando  $\theta'$  y  $\theta''$  los dos ángulos de intersección de las dos trisecciones que se comparan, y suponiendo para ambas el mismo valor de  $d$ , resulta:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\sin^2 \frac{1}{2} \theta''}{\sin^2 \frac{1}{2} \theta'}$$

Llamando  $P_{90^\circ}$  el peso correspondiente a  $\theta = 90^\circ$

y  $P$  el que corresponde a un valor cualquiera de  $\theta$  se tiene:

$$\frac{P_{90^\circ}}{P} = \frac{\sin^2 (\frac{1}{2} \times 90^\circ)}{\sin^2 \frac{1}{2} \theta} \quad \therefore \quad P = 2 \sin^2 \frac{1}{2} \theta \cdot P_{90^\circ}$$

Veamos la variación del coeficiente  $2 \sin^2 (\frac{\theta}{2})$  para diversos valores del ángulo  $\theta$ :

$\theta =$	$2 \sin^2 (\frac{\theta}{2}) =$	$P =$
$90^\circ$	1.00	10
$75^\circ$	0.74	7
$60^\circ$	0.50	5
$45^\circ$	0.29	3
$30^\circ$	0.13	1
$15^\circ$	0.03	0
$10^\circ$	0.02	0
$5^\circ$	0.00	0
$0^\circ$	0.00	0

Haciendo  $P_{90^\circ} = 10$ , para eliminar decimales, obtenemos finalmente los pesos relativos aproximados consignados en la última columna del cuadro anterior. Esto vale decir que si se toma como unidad el peso que corresponde a una intersección de  $30^\circ$ , la intersección de  $60^\circ$  tiene una bondad 5 veces superior, etc. La óptima, o sea la intersección en ángulo recto, tiene un peso 10 veces superior.

Como se ve, conviene que la intersección de los lugares geométricos no sea inferior a  $30^\circ$ . En ocasiones puede aceptarse un ángulo menor si los lados de la trisección son cortos.

De acuerdo con lo visto anteriormente, conviene también limitar las distancias del punto  $P$  a las estaciones geodésicas, a 20 kilómetros como máximo.

Calculemos el valor del vector  $e$  en el caso de la intersección más desfavorable ( $\theta = 30^\circ$ ), y suponiendo que los triángulos  $PAB$  y  $PBC$  son equiláteros y tienen como lado la longitud máxima aceptable, o sea 20 kilómetros. Vimos ya que en este caso, y para un error angular de  $\pm 3''$ , el valor de  $d$  es igual a 30 centímetros. De acuerdo con la fórmula (11) se tendrá:

$$e = \frac{0.30}{\sin 15^\circ} = \pm 1.2 \text{ metros aproximadamente.}$$

En este caso extremo desfavorable, conviene disminuir el error angular. Según datos de los trabajos de la red geodésica de 2º orden que adelanta el Instituto, al dar 6 vueltas de horizonte (aparato Wild T-2) cuando se ocupa una estación, el error probable de un ángulo observado es el del orden de  $\pm 2''$ . Como  $e$  es directamente proporcional a  $d$ , y ésta a  $dP''$ , el valor de 1.2 metros, obtenido anteriormente, se reducirá a 80 centímetros con el mayor número de medidas de los ángulos, lo cual es ya aceptable.

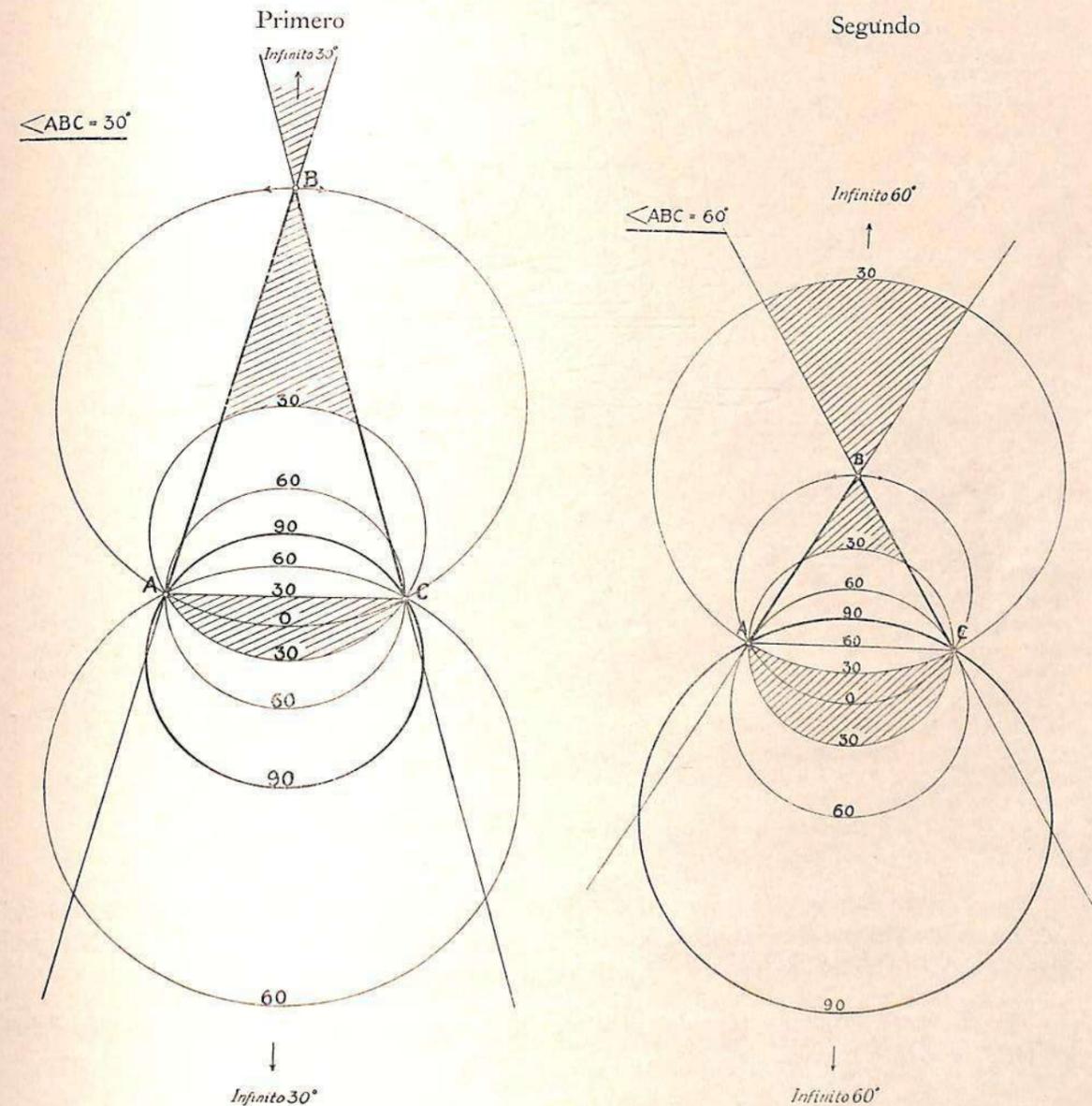
## DIAGRAMAS

Llamando  $\theta$  el ángulo de intersección de los dos segmentos capaces que determinan el punto, las curvas de los diagramas que siguen, representan los lugares geométricos de los puntos en los cuales el ángulo  $\theta$  tiene los siguientes valores:  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ . La zona sombreada es la región peligrosa. El círculo grueso indica la posición de los puntos de intersección óptima ( $\theta = 90^\circ$ ).

$B$  puede moverse sobre la circunferencia  $ABC$  sin que haya modificación de los lugares geométricos. El punto fijado debe estar dentro del ángulo  $ABC$ , o dentro de su opuesto por el vértice.

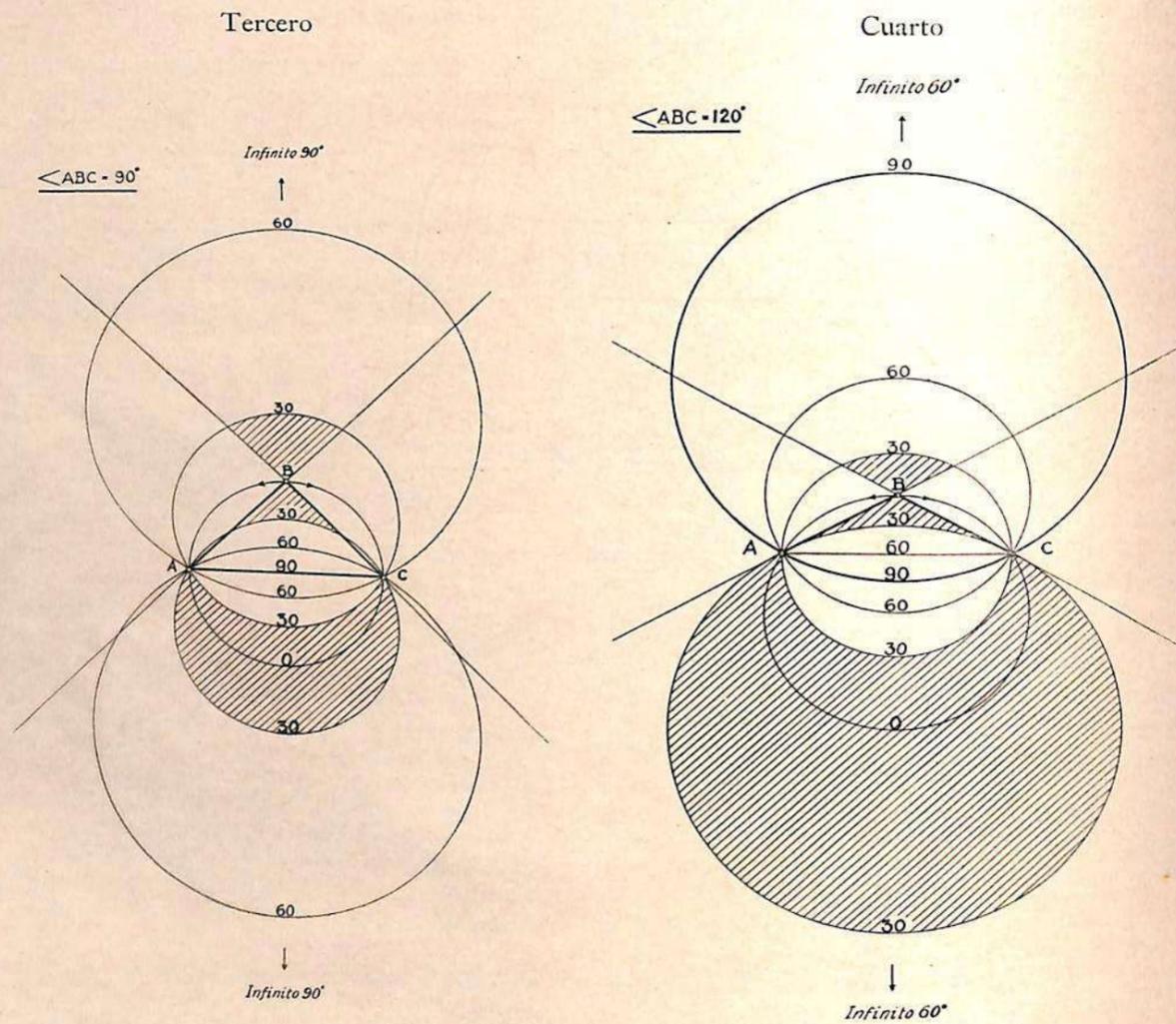
Los diagramas están clasificados para los siguientes valores del ángulo  $ABC$ :

$30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $150^\circ$  y  $180^\circ$ .



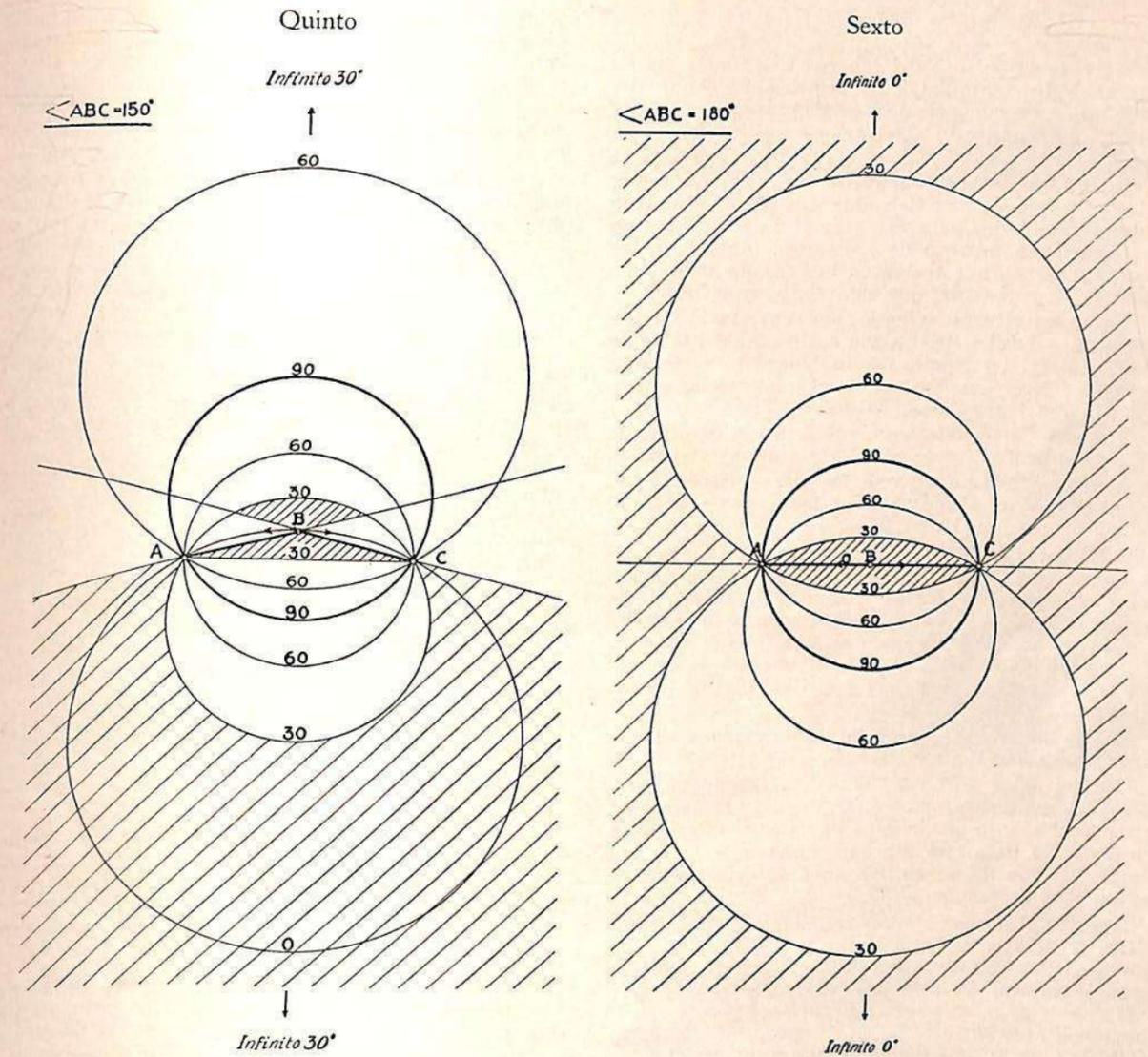
Obsérvese cómo la zona peligrosa se encuentra adyacente a la línea  $AC$  en el primer diagrama (ángulo  $ABC = 30^\circ$ ); y se extiende hasta el infinito dentro del ángulo opuesto por el vértice al ángulo formado por las estaciones  $A.B.C.$

En el segundo diagrama (ángulo  $ABC = 60^\circ$ ) la zona peligrosa se retira hacia abajo de la línea  $AC$ , y en el ángulo exterior se restringe a una zona definida.



En el tercer diagrama (ángulo  $ABC = 90^\circ$ ) la línea  $AC$  constituye el lugar geométrico de los puntos situados óptimamente con relación a los puntos de base  $A, B, C$ . La zona peligrosa o de incertidumbre cerca de  $B$ , se hace bien pequeña.

En el cuarto diagrama (ángulo  $ABC = 120^\circ$ ) la zona peligrosa situada un poco debajo de  $AC$ , crece en extensión.



En el quinto diagrama (ángulo  $ABC = 150^\circ$ ) la zona peligrosa situada a cierta distancia y por debajo de la línea  $AC$  crece hasta el infinito.

En el sexto diagrama (ángulo  $ABC = 180^\circ$ ) se observa una simetría perfecta. La circunferencia cuyo diámetro es  $AC$  es el lugar geométrico de los puntos óptimos. Una de las zonas de incertidumbre, muy restringida, se halla adyacente a la línea  $AC$ . La otra se extiende indefinidamente hacia todos lados, dejando una zona bien delimitada a los puntos aceptables.

Bogotá, julio de 1942

# CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL TABACO

LIBARDO LOPEZ RESTREPO

## I

**ORIGEN**—La planta del tabaco es, según la mayor parte de los tratadistas, de origen americano, aunque no dan a conocer el lugar donde se la halló por primera vez, en estado silvestre o cultivada.

**HISTORIA**—Garcés Ramón, en su libro "El arte de fumar", dice: "Colón cuenta en su diario que estando en la isla de San Salvador y habiendo mandado algunos soldados para explorar el país, hallaron en camino gran número de naturales, tanto hombres como mujeres, que traían en la boca un tizón compuesto de yerbas del que aspiraban el perfume".

Otros escritores refieren que cuando el pirata Francisco Drake llegó a las costas occidentales de la América del Norte, los indígenas lo recibieron como a un sér extraordinario, al que ofrecieron una planta que denominaban *tabach*.

Hernán Cortés envió por primera vez semillas de esta planta a Europa, con destino al rey Carlos V.

España fue la primera nación que se preocupó por el cultivo del tabaco; e Inglaterra se encargó de darlo al consumo.

A Francia fue enviado, con destino a Catalina de Médicis, por Jean Nicot, embajador de aquella nación en Portugal, allá por los años de 1559 o 1560, aunque no se sabe con absoluta seguridad la fecha en que lo hizo. Además, se cree que fueron introductoras del tabaco en Francia, entre otras personas: Thevet, Nicolás Tournabon y el Cardenal de Sainte Croix.

A Inglaterra lo introdujo Ralph Lane, quien lo obsequió a Sir Walter Raleigh.

En los siglos XVI y XVII se hizo común en todas las regiones de Europa y pronto se vio la necesidad de prohibirlo, lo que se hizo por medio de gravámenes, por la bula pontificia de Urbano VIII, y por la restricción de su cultivo, medida esta que tomó el nombre de "monopolio".

Escribe el doctor Montoya y Flórez en su estudio "Los Titiribíes y Sinifanáes", lo siguiente: "Sin duda alguna el tabaco era cultivado en Sinifaná en grande escala, no sólo para los usos religiosos y adivinatorios, sino para fumarlo en pipas, como lo hacían los pueblos de Norte América; estas hojas se fumaban en forma de cigarro, tanto en Yucatán como en Nicargua, y el mayor obsequio que hicieron los jefes indios de Yucatán a Grijalva y Montejo, fue ofrecerles cigarros enseñándoselos a fumar. Los cronistas los describieron como una especie de pebetes, y el acto de fumar lo llamaban "*hacer ahumadas*". Se fumaba el tabaco en Tucuyo y Cumaná, y también se cultivaba allí en grande escala; en Haití y en las Antillas se aspiraba el humo por las narices, por medio de un tubo en forma de Y, que era lo que propiamente llamaban *tabaco* y no a la planta llamada en México *Picietl* y en el Perú: *Sayri*. En el Valle de Upare lo sorbían como rapé. Lo empleaban contra el dolor de cabeza, para purgarse y en las inflamaciones. Los peruanos usaban también el rapé. En Boyacá y Cundinamarca lo mascaban los jeques, con fines adivinatorios. Los *Guayupes* y *Saes* lo fumaban y mascaban. El *ambí* del tabaco, puesto

sobre un pedazo de hoja seca, se utilizaba, como hoy, para matar los gusanos de monte que se les entraban a las gentes. La picadura se fumaba en cigarrillos de capacho fino de maíz, no sólo en las Antillas sino en Guatemala y otros puntos, y aquí duró su uso hasta que el papel lo desalojó desgraciadamente".

**Nomenclatura**—La voz *tabaco* parece pertenecer a algún dialecto americano, para designar la planta que los Caribes empleaban y a la que daban el nombre de *tabach*. Haciendo el análisis de esta palabra, según la lengua *quicha*, encontramos que se compone de las siguientes raíces: *tah*, que implica la idea de fuerza —pues entre otras acepciones tiene la de "caudillo" y la de "acaudillar", y de ellas se derivan: *tahba*, es decir, confirmar, dar fuerza a lo dicho; *tahik*, labrar la tierra; *tahic*, muy tupido—, y *bak*, torcer, retorcer; de manera que *tah* y *bak*, o *tabaco*, quiere decir: fuertemente retorcido, o lío de hojas fuertemente retorcido.

Los *quichés* centroamericanos enriquecieron su idioma con diversos vocablos relativos al tabaco. Así, por ejemplo: *may*, el tabaco fofo; *met*, el tabaco silvestre; *ziq*, el tabaco de buena calidad. ("Quichéismos". Santiago I. Barberena).

También se conoció el tabaco con otros nombres más o menos expresivos, pero que hoy han caído en desuso, tales como "hierba milagrosa", "yerba sagrada", "herba panacea", "herba santa", "santa", "santa-indorum", "beleño del Perú", "yerba del gran prior", etc.

Los indios del Chocó y de Antioquia le dan la denominación de *adé*; los Chimilas le llaman *kaarakaka* y los Guajiros *yire*. Y por allá en el año de 1559 se le nombró en Francia: "hierba del embajador", hierba de la Reyna", etc.

Los nombres que tiene en los idiomas más comunes de Europa, son *tabak* (alemán), *tabac* (catalán y francés), *tabako* (esperanto), *tobacco* (inglés), *tabacco* (italiano) y *tabaco* (portugués).

—o—

**DESCRIPCION**—Las siguientes son todas y cada una de las partes de este vegetal, lo mismo que sus formas; todo lo cual da a conocer sus características:

**Raíz:** Ramosa, pubescente, de un color blanco amarilloso.

**Tallo:** Derecho, hasta dos metros, de consistencia herbácea, forma cilíndrica, velludo, simple o adornado con ramos poco numerosos, de 9 a 13 centímetros de altura.

**Hojas:** Venosas, lanceoladas u óvalo-oblongas, con pelos viscosos; las superiores sentadas, las inferiores de pecíolo corto. El olor de las hojas frescas es un poco desagradable. El vulgo llama *palos* a lo que los botánicos distinguen con el nombre de nervaduras y en particular a la central o principal que, como se verá, tiene gran cantidad de potasa.

**Flores:** Dispuestas en racimos (fórmula floral: (5S) + (5P + 5E) + (2C)).

**Cáliz:** En forma de saco con cinco dientes (gamosépalos), cuya dimensión es de 2 centímetros.

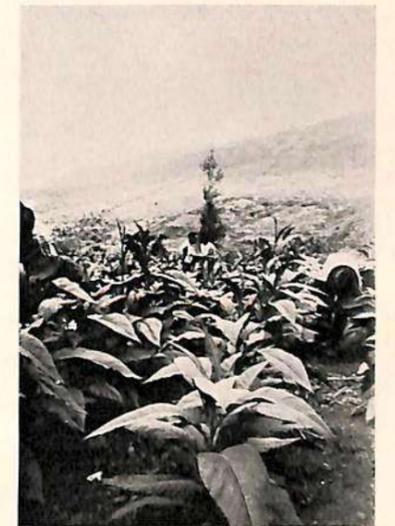


Aspecto general de la planta de tabaco.

(Obsérvese el tallo derecho, de consistencia herbácea, forma cilíndrica, velludo y adornado con ramos numerosos. Las hojas venosas, lanceoladas; las flores dispuestas en racimos).



Plantas de tabaco en pleno desarrollo.



Una plantación de tabaco en Santander.



Plantio de tabaco que muestra la disposición empleada para la distribución de las plantas.

(Fotos de la Compañía Colombiana de Tabaco).

**Corola:** Infundibuliforme (gamopétala), color rosa pálido, según las variedades; tres o cuatro veces más larga que el cáliz, en tubo cilíndrico dividido en la parte superior en cinco pequeños lóbulos triangulares. Dimensión, 5 centímetros.

**Estambres:** Desiguales; tienen sus filamentos pelosos, aproximadamente de la mitad hacia abajo; *antera* elipsoidal, la inserción del *filamento* se hace por la mitad de la antera entre sus dos saquitos fácilmente separables. Dimensión, 4 centímetros.

**Carpelo:** Algo más pequeño que el estambre; el *estilo* lleva su extremidad estigmática deprimida, verdosa, dividida en dos lóbulos poco profundos.

**Ovario:** Súpero, ovoide, cónico en el vértice; tiene en su base un disco con dos lóbulos, raras veces en número mayor. Las placentas son axilares en número de dos. Dimensión, 1 centímetro.

**Fruto:** Ovoide, agudo, con pericarpio papiráceo que se abre por el vértice en dos valvas que se dividen en sí superiormente en dos. Dimensiones, 2½ centímetros por 2½.

**Semilla:** Las semillas son pequeñas y bastante numerosas; para poderlas observar es preciso el uso de una lente de buen aumento. La forma de las semillas es ovoide-oblonga o reniforme, de color oscuro; tienen mallas desiguales y sinuosas. Dimensión, casi un milímetro.

**Embrión:** Recto o ligeramente arqueado.

—o—  
CLASIFICACION—Familia: *Solanacæ*. Tribu: *Cestrea*. Género: *Nicotiana*.

Especies: *Nicotiana tabacum vulgaris*.—Género dedicado a Jean Nicot, que, como se dijo atrás, fue quien lo dio a conocer en Francia.

Variedades: *El tabaco habano o de Cuba*.—“Se cosecha en una estrecha faja de 110 kilómetros de largo por 30 de ancho en la parte occidental de la isla, desde el Cabo de San Antonio hasta la Bahía de la Broa, conocida con el nombre de Vuelta Abajo”.

*El de la Florida*—De los Estados Unidos que, aunque menos aromático y más nicotífero que el de la Habana, tiene cierta analogía con éste.

*El de Virginia*—También de Estados Unidos; es uno de los más fuertes y ordinarios por su abundancia de nicotina.

*Los de Europa*—Son de inferior calidad y a lo sumo pueden destinarse para pipa.

*El de Siria o turco*—Es de color amarillo pálido, muy flojo; se aromatiza frecuentemente con las hojas de otras plantas.

*Los de Egipto y Argelia*—Tienen cualidades semejantes al turco.

*Los de Sumatra y Java*—Por la analogía del clima con el de la Habana, son tabacos muy parecidos a los de esta región, y, por lo tanto, se les tiene en gran aprecio en los mercados. Se exportan a Amsterdam (Holanda). Tales tabacos fueron los que desalojaron al colombiano de los mercados de Europa.

*El de Filipinas*—Es de calidad muy semejante al de la Habana, y se distingue por su aroma especial.

## II

AGRICULTURA—Citaremos solamente algunas obras que pueden ilustrar al lector sobre este importante tópico: “Farmer’s Cyclopedia of Agriculture”, Wilcox and Smith: “Agricultura colombiana”, Tulio Ospina; “A.B.C. del sembrador de tabaco” (Agricultu-

ra)”, Paco Boca. Caracas, 1933; “Revista Hacienda”, diciembre 1911; agosto 1923.

PRODUCCION—La producción del tabaco en América, está concentrada principalmente en la zona comprendida desde los Estados Unidos hasta el Brasil.

Los principales centros de cultivo, estudiando los continentes, son: *América con el 35,21%*: Estados Unidos, Brasil, Cuba, México, Santo Domingo y Colombia (0,55%). *Europa, con el 21,04%*: Rusia, Hungría, Alemania, Francia, Grecia e Italia. *Asia, con el 40,49%*: Japón, Rusia asiática, India, Corea. *Africa, con el 3,26%*: Argelia.

En Colombia, el tabaco que se cultiva en Ambalema, Sabanas del Carmen y Palmira, es de muy buena calidad.

El porcentaje de la producción en Colombia, por Departamentos, es el siguiente:

Bolívar, 44%; Santander, 25%; Antioquia, 9%; Valle, 8%; Tolima, 7%; otros, 7%.

En Antioquia existen los establecimientos agrícolas que se dedican al cultivo del tabaco más importantes en Santa Bárbara, Bolívar y Andes.

En la época de la Colonia, los españoles controlaron las plantaciones de tabaco, limitándolas particularmente a las poblaciones de Ambalema, Girón y Palmira, donde se lograba una producción necesaria para el consumo del país y algo más que se remitía a España.

MERCOLOGIA—El tabaco llegó a ser en los últimos 30 años del siglo pasado uno de los artículos más valiosos de exportación. Antes de la guerra, se importaba de Estados Unidos y Grecia, y la exportación se hacía para Alemania, Bélgica y Holanda.

Este producto, que constituía en otras épocas un renglón considerable de exportación, sufrió una fuerte depreciación en los mercados a consecuencia de la plaga que infestó las plantaciones de Ambalema, como también por el hecho de la competencia que se presentó con la producción en grande escala de los tabacos de Java y Sumatra, de alta calidad, que superaron al colombiano y muy pronto lo desalojaron de los mercados de Europa, como atrás se hiciera notar.

## III

ANALISIS QUIMICO—Después de largos estudios se ha descubierto un gran número de productos derivados de este vegetal, que se clasifican así:

**Bases minerales**—Potasa (se encuentra en las nervaduras o palos), cal, magnesia, óxidos de hierro y de manganeso, amoníaco.

**Acidos**—Azoico, clorhídrico, sulfúrico, fosfórico.

**Otros cuerpos minerales**—Sílice, arena.

**Bases orgánicas**—Nicotina.

**Acidos orgánicos**—Málico, tabácico?, cítrico, acético, oxálico, péctico, úlmico.

**Otros cuerpos orgánicos**—Nicotianina, resinas amarilla y verde—Cera o materia grasa. Sustancias azoadas, celulosa.

Entre los cuerpos de que se compone el tabaco hay tres elementos característicos, que son: la *nicotianina*, la *nicotina* y el *ácido tabácico*.

La *nicotianina* o alcanfor del tabaco, es una sustancia grasienta que tiene olor agradable, el olor del humo del tabaco, y un sabor amargo y aromático; este cuerpo es casi completamente desconocido. Según los fabricantes de tabaco, la clase que contiene más nicotianina es la mejor.

La *nicotina* ( $C^{10}H^{14}N^2$ ), base orgánica descubierta por Reimann y Posselet en 1829. Se presenta bajo la forma de un aceite incoloro que tiene un olor estupefaciente y un sabor picante, acre; se disuelve en alcohol, agua, éter, cloroformo; combinada con los ácidos se forman sales difícilmente cristalizables; tiene la propiedad de desviar hacia la izquierda el plano de la luz polarizada, y por oxidación se transforma en *ácido nicotínico*, que es uno de los venenos más activos que se conocen.

**Ensayos**—1. La *nicotina* no tiene reacciones características. (Melzer). 2. Si en un tubo de ensayo se pone un poco de nicotina y ácido clorhídrico (HCl) y se coloca al calor, se presentará un color violeta que pasará al rojo anaranjado cuando se adicione a la mezcla ácido nítrico ( $HNO^3$ ). La nicotina fue preparada sintéticamente por Pictet en 1903.

**Acido tabácico**—Es el característico del tabaco y su fórmula química es: ( $C^4H^4O^3$ ); además, es perfectamente reconocida su analogía con el ácido málico. También es importante anotar que en las hojas del tabaco se encuentran cuerpos albuminoides, fibra leñosa, goma y resinas y quizá hasta cloruro de sodio o sal de cocina.

**MEDICINA — EFECTOS FISIOLÓGICOS — Enfermedades infecciosas**—La nicotina se utiliza para combatir el tétano (*Bacillus tetani*), enfermedad ocasionada por el bacilo de Nicolaier.

**Enfermedades parasitarias**—Utilízase al exterior contra la sarna (*Sarcoptes scabiei*) y la tiña (*Trichophyton tonsurans* y *Achorion schönleini*).

**Vías respiratorias**—El tabaco se ha usado contra el asma, la tos ferina, asfixia, etc. El rapé se ha reconocido como uno de los factores que más faringitis causan por efecto del tabaco en polvo contra la pared posterior de la faringe. El humo del tabaco origina, además, bronquitis, voz áspera y toses frecuentes.

**Corazón y vasos**—El tabaco afecta el corazón y parece ser uno de los muchos causantes de la arterioesclerosis; puede también ocasionar miocarditis o inflamación del músculo del corazón y, por tanto, por su acción, habrá una acción retardatriz o aceleradora en la acción contractora que este órgano está encargado de ejecutar para que haya una perfecta irrigación orgánica. Se cree también que la "angina de pecho" puede ser motivada por el uso inmoderado del tabaco.

**Tubo digestivo**—El tabaco se usa en lavativas, en el tratamiento de la hernia estrangulada.

El uso de este vegetal se conoce bajo las siguientes tres formas principales: masticado, inhalado y fumado. Veamos algunos de los trastornos que ocasiona en dicho aparato: **Masticado**—Ejerce acción sobre las glándulas secretoras de la saliva; además, produce náuseas, vómitos, inflamación de la mucosa bucal y faríngea, descarnaduras en los dientes, fetidez del aliento, pérdida del apetito, dolores de estómago más o menos intensos y gran sequedad de la faringe. **Fumado**—Ocasiona trastornos similares a los mencionados, a lo cual se agrega suciedad en la lengua, escasez de apetito, caries dentarias, inflamación de la faringe, borrachera, etc.; esta última desaparece, según el Dr. E. Pérez Arbeláez, comiendo manzanas y otras frutas ácidas.

**NOTA**—Algún escritor dice que el vicio de fumar se suspende haciendo enjuagatorios de agua mezclada con nitrato de plata, en pequeña dosis; por nuestra parte creemos que no sea muy fácil esta operación, ya que  $AgNO^3$  es un cáustico violento

que fácilmente podría ocasionar molestas llagas en la mucosa bucal, y otras afecciones en este aparato.

**Sistema nervioso**—Las propiedades narcóticas del tabaco son bien reconocidas, y, por lo tanto, su abuso trae consigo trastornos en el sistema nervioso, tales como pérdida de la memoria, disminución de las facultades intelectuales, etc.

Las mujeres durante el embarazo deben abstenerse absolutamente de fumar, pues el uso en cualquier forma, y más si es excesivo, afecta notablemente a la criatura. Estadísticas rigurosas levantadas en Estados Unidos de Norte América, sobre el particular, demuestran el desastroso resultado de este vicio.

**Envenenamientos**—Algunos autores afirman que el tabaco es un excelente antídoto de la estricnina—alcaloide éste que, junto con la brucina y la igasurina, se extraen de la *nux vomica*—, como el saxafrás lo es del tabaco.

Para el envenenamiento causado por la ingestión de nicotina se usan el lavado del estómago y los vomitivos (agua tibia, agua con almidón, ipecacuana, valeriana seca, cardosanto, etc.), así como también la aplicación de estimulantes generales y locales.

Los campesinos hacen uso del tabaco masticado y bien ensalivado para las picaduras de insectos, con muy buen resultado.

Para las mordeduras de las serpientes, indica el Dr. Pérez Arbeláez, lo utilizan en Venezuela sajando la herida y poniendo ahí dentro hojas de tabaco pulverizadas.

**HOMEOPATIA**—Para las preparaciones homeopáticas se seleccionan las hojas frescas del tabaco, cuidando que sean de plantas que aún no hayan florecido; se exprime el jugo de ellas, al que se añaden tres partes de alcohol de 40 grados (proporción constante: una de jugo por tres de alcohol).

**EXTRACTO**—El extracto se hace poniendo a remojar por uno o dos días una cantidad suficiente de palos (nervaduras) de tabaco; extracto que se utiliza para destruir los insectos llamados piojillos (*pediculus*) que atacan los perales y durazneros, en solución del 2%; igualmente es bastante bueno para los rosales y crisantemos, aplicándose en el envés de las hojas por medio de una brocha suave o un pulverizador.

(NOTA—De paso hacemos notar que algunos insectos que atacan las orquídeas se ahuyentan colocando en los materos el fruto verde del *Sapindus saponaria* (Chumbimbo)).

IV

**ORIENTACION**—El uso del tabaco entorpece la inteligencia, lo ha dicho ya la voz autorizada de la Ciencia.

Cedemos aquí el campo a las diversas opiniones de quienes conocen a fondo los efectos del tabaco sobre el organismo humano:

"Tabaco divino", lo llamó Spencer.

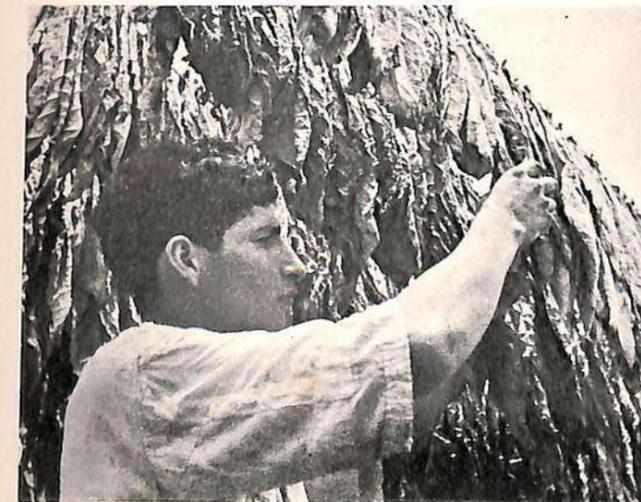
"El tabaco —decía Burton— es divino, raro, super-excelente; el tabaco que va más allá de todas las panaceas, es oro diluido y rico, piedra filosofal, soberano remedio de todas las melancolías".

Varias veces hemos oído la siguiente expresión: "cambiaría el mejor manjar por un tabaco, que ahuyenta de mi corazón la angustia".

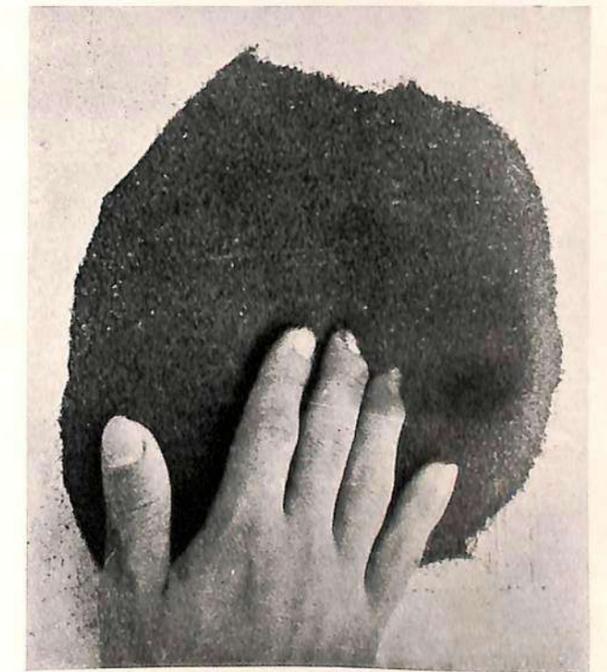
El Dr. Williard Parker lo reprueba de manera rotunda, diciendo: "El tabaco es la ruina de nuestras escuelas y colegios; empequeñece los cuerpos y los ánimos. El tabaco está haciendo en el mundo



Plantación de tabaco con sombrío artificial (Valle del Cauca). (Obsérvese la distribución empleada para el mejor beneficio de las plantas).



Sistema de secar tabaco al sol ("estilo turco") en el Tolima.



Semilla de tabaco.

(Fotos de la Compañía Colombiana de Tabaco).

mayor daño que el ron: está destruyendo nuestra raza!"

El profesor J. L. Kellogg se expresa así: "Ningún vicio produce efectos que más seguramente se transmitan a la posteridad. Los hijos de los fumadores se ven despojados de su legítimo patrimonio, y entran en la vida con un organismo débil, con un sistema nervioso predispuesto a las dolencias, y destinado a un decaimiento prematuro".

"Los niños no deben fumar nunca porque sus efectos son desastrosos en sus organismos, que apenas están en formación".

Otros conceptos tan autorizados son éstos: Buffon, en 1780, decía: "El abuso del polvo de tabaco debilita el olfato y la memoria". De Littré son los siguientes términos: "El uso del tabaco no responde a ninguna necesidad natural; es un hábito, un placer ficticio, que frecuentemente se transforma en una fuente de tortura y de sufrimiento". "Pueblo que fuma, pueblo que perece!", proclamaba Fourier; en tanto que Stendhal anunciaba que, "gracias a la pipa y al cigarro, Francia se iba a sumergir en los desvaríos de un sueño de sonámbulos".

Lamartine, Teophile Gautier, D'Alfred de Musset, Georges Sand, eran grandes fumadores. Balzac condenaba los paraísos artificiales en donde se refugiaban los fumadores de tabaco. Alejandro Dumas (hijo) anotaba el mal que producía en el organismo el abuso del tabaco, y exclamaba: "Le tabac est avec l'alcool le plus redoutable adversaire de l'intelligence. Mais rien n'en détruire l'abus, les imbéciles étant les plus nombreux...."

Concepto autorizado es el del doctor Israel Rojas, que se expresa, con sobrada razón: "Quiere usted empezar a triunfar en la vida? Pues bien, no tome bebidas alcohólicas, no abuse de su sexo, *no fume nunca*". "El tabaco anula la capacidad mental, debilita el sistema nervioso, es la principal causa de la vejez prematura, de la impotencia, del cáncer, de la úlcera en el estómago".

También ha tenido sus defensores eminentes, que han encontrado en él un complemento de alegría. A los que hemos citado atrás, podemos agregar a Laverán, quien dice: "El uso moderado del tabaco no es perjudicial para los hombres bien constituidos". François Coppé, Huysmans, Emilio Zolá, entre otros, han sido sus fervientes apologistas.

## V

LEGISLACION—El tabaco no tiene libre su cultivo: está controlado en casi todos los países del mundo; la producción que se hace sin cumplir las formalidades que la reglamentan, es considerada como fraude, y se le da el nombre de "contrabando". El cultivo se hace con entera libertad en Bélgica y Holanda; en Francia está gravado, aunque en algunas regiones existe libre la producción.

En Colombia hasta el año de 1850, estuvo bajo un monopolio fiscal en favor de la Nación; luego vino una época en que se permitió el libre cultivo, a consecuencia de lo cual hubo un gran aumento en la producción, la que se destinó en gran parte a Alemania. En la actualidad los gravámenes sobre producción y expendio pertenecen a cada Departamento.

## BIBLIOGRAFIA

- "Quicheismos"—Santiago Barberena. 1897.
- "Titiribies y Sinifanáes"—Juan B. Montoya y Flórez U. de A. N.º 14.
- "Flora Sonsonesa"—J. A. Uribe. 1928.
- "Dictionaire de Botanique"—H. Baillon.
- "Mercología"—Pantaleón Galdeano.
- "Sinopsis de Medicina Vegetal"—Pérez Cabrera.
- "Elementos de Higiene"—Orestes Cendrero C.
- "Farmacopea"—Jahr.
- "Química Industrial y Agrícola"—R. Wagner.
- "Plantas Medicinales de Colombia"—E. Pérez Arbeláez.
- "Recetario Industrial"—Gherzi y Castoldi.
- "Geografía Económica de Colombia"—Luis E. Osorio.
- "Compañía Colombiana de Tabaco"—1927.
- "Revista de la Universidad de Antioquia"—Nos. 18-19.

# TEORIA DE CONJUNTOS

PROF. FRANCISCO VERA

## I

### NOCIONES FUNDAMENTALES

1. CONJUNTO.—Corresponde a Cantor (Georg, 1845-1918, alemán) la gloria de haber creado una teoría sin antecedentes históricos y de tal trascendencia, que con razón ha dicho Denjoy (Arnaud, 1884-..., francés) que es la mayor revolución que ha conocido la Matemática después de la que produjo el Cálculo infinitesimal.

Parece natural que iniciemos este cursillo estableciendo el concepto de *conjunto*, cuestión no exenta de dificultades. Cantor lo definió diciendo que es "una conexión determinada de diversos objetos de nuestra intuición o de nuestra mente, llamados *elementos del conjunto*, en una totalidad", definición que contiene una palabra peligrosa: *totalidad*, porque es inconstituible excepto cuando nombramos los elementos que se consideran en la *totalidad*, en cuyo caso sólo tiene el valor de una abreviatura, de modo que si en una habitación están Pedro, Juan, Antonio y Enrique, por ejemplo, y nadie más, podemos hablar de la *totalidad* o de *todas* las personas que hay en la habitación; pero ¿cómo establecer mediante la observación directa que *todos* los cuerpos se dilatan por la acción del calor? Incluso en la hipótesis de que en un cierto momento hubieran sido observados todos los cuerpos del mundo desde el punto de vista de su dilatabilidad no podríamos afirmar sin imprudencia que los cuerpos observados eran *todos los cuerpos*.

Claro es que tampoco podemos establecer por observación directa algunos conceptos físicos —molécula, átomo, protón, etc.— y, de acuerdo con Mach (Ernst, 1838-1916, austriaco), tendríamos que borrar del diccionario científico los enunciados en que intervienen tales conceptos, so pena de invadir el terreno de la Metafísica; pero si reflexionamos un poco comprenderemos que no hay en ello ningún inconveniente porque la Física da indicaciones sobre el empleo de las palabras inconstituibles, tales que, partiendo de enunciados en que figuran, se llega a enunciados en que no figuran, pero cuya certeza se puede comprobar experimentalmente.

No ocurre lo propio con la palabra *todos*, referida a los elementos de un conjunto, porque las leyes lógicas nos dicen que lo que es válido para todos lo es también para cada objeto particular, y, sin embargo, más adelante demostraremos la existencia de conjuntos que no cumplen esta ley, lo que nos obliga a fijar la significación de la palabra *conjunto* para evitar equívocos.

Admitiendo sin discusión que sabemos distinguir entre una cosa y varias cosas y que al prescindir de

la naturaleza de cada cosa y de la posición de unas respecto de otras, si son varias, nacen en nuestro espíritu las ideas de *unidad* y *pluralidad*, asignaremos a la palabra *conjunto* el valor de *pluralidad definida o determinada*, y diremos que un conjunto está definido o determinado cuando cualesquiera que sean los elementos que consideremos, no exista para cada uno de ellos más que el dilema de pertenecer o no pertenecer al conjunto y para cada par de elementos no exista más que el dilema de estar formado o no estar formado por elementos distintos.

Aceptadas estas condiciones, consideraremos provisionalmente la definición cantoriana como un objeto matemático que podemos manejar sin peligro, y no sólo será ya legítimo hablar del "conjunto de personas que están en una habitación", o del "conjunto de átomos de hidrógeno y oxígeno que hay en un centímetro cúbico de agua", o del "conjunto de los pecados capitales", por ejemplo, sino también, abusando del lenguaje en aras de la comodidad, llamar conjunto a un sólo elemento: *conjunto unidad*, pero sin confundirlo con el elemento, e incluso concebir que no tenga ninguno: *conjunto nulo o vacío*.

Designaremos los conjuntos por letras mayúsculas aisladas y sus elementos por mayúsculas cursivas. Así, para expresar que el conjunto M está formado por los elementos A, B, C, D, escribiremos

$$M = A, B, C, D.$$

Diremos que un conjunto M es parte (1) de otro N si todos los elementos de M pertenecen a N y hay en N elementos que no pertenecen a M. La parte de un conjunto se llama también *subconjunto* o *conjunto parcial*. Indicaremos la relación entre un conjunto N y una parte de él M escribiendo  $M < N$ .

2. CORRESPONDENCIA.—Otro concepto del que hemos de hacer uso frecuente es el de *correspondencia*: convenio o ley tal que fijado un elemento de un conjunto dado, queden fijados uno o varios elementos de otro conjunto también dado, diciéndose correspondencia *unívoca* en aquel caso y *plurívoca* en éste. De los elementos de uno de los conjuntos diremos que son *correspondientes* u *homólogos* de los del otro, y si los elementos se corresponden uno a uno, es decir: si cada elemento de un conjunto tiene un homólogo y sólo uno en el otro, y recíprocamente, la correspondencia se llama *biunívoca*.

(1) Cantor lo llama parte integrante: *Bestandtheil*.

3. ORDEN.—Dado un elemento A y otro elemento distinto B, diremos que uno de ellos, A, por ejemplo, *precede* al otro B o que éste *sigue* a aquél, o bien que A es *anterior* a B o B es *posterior* a A, y escribiremos  $A < B$  o  $B > A$ . En esta definición los verbos *preceder* y *seguir* y los adverbios *anterior* y *posterior* sólo tienen el valor de símbolos.

Si un elemento A de un conjunto es anterior a otro B, que no tiene ninguno anterior distinto de A, se dice que  $\left\{ \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \right\}$  es el *inmediatamente anterior a B* y el elemento B recibe el nombre de *siguiente* o *consecutivo a A*.

Diremos que un conjunto está *ordenado* si podemos fijar un criterio cualquiera que permita decir sin ambigüedad si un elemento A del conjunto es anterior a otro B y, además, que si es

$$A < B \text{ y } B < C, \text{ sea } A < C.$$

Ordenado un conjunto, si contiene un elemento al cual no precede ninguno y otro elemento al cual no sigue ninguno, diremos que aquél es el *primero* y éste el *último* elemento del conjunto, y si toda parte de un conjunto tiene primer elemento el conjunto se dice *bien ordenado*, sin preocuparnos, por ahora, de si todo conjunto ordenado puede ser o no ser bien ordenado.

4. EL NUMERO ORDINAL.—Consideremos el conjunto ordenado de varios hombres: Pedro, Juan, Luis, Francisco, Ruperto y Gabriel, por ejemplo, y el conjunto, también ordenado, de varias mujeres: Petra, Juana, Luisa, Francisca, Ruperta y Gabriela, y representemos sus nombres por sus iniciales mayúsculas y minúsculas, respectivamente, y por H y M sus conjuntos, escribiendo:

$$H = P, J, L, F, R, G,$$

$$M = p, j, l, f, r, g.$$

Entre estos conjuntos podemos establecer una correspondencia tal que al primer elemento P de H le corresponda el primero p de M y que si a un elemento cualquiera L de H le corresponde el elemento l de M, también se correspondan los siguientes respectivos F y f. Recordando la definición 2 esta correspondencia es biunívoca si el último elemento de H tiene como homólogo el último de M y recíprocamente, y es unívoca o plurívoca en el caso contrario.

Considerando ahora el conjunto A de los animales perro, jaguar, león, faisán; ratón y gato, que representaremos por sus iniciales mayúsculas acentuadas, así:

$$A = P', J', L', F', R', G',$$

entre los elementos de este conjunto A y los de H y M podemos establecer una correspondencia, biunívoca o no, tal que a cada elemento F de H le corresponda un elemento F' de A y al f de M también el F' de A, en cuyo caso

diremos que los elementos F, f y F' ocupan *el mismo lugar* en sus conjuntos respectivos.

De esta definición resulta que, dados varios conjuntos, se pueden agrupar todos sus elementos poniendo en cada grupo los elementos que ocupan el mismo lugar en cada conjunto.

Colocando, pues, en columna los elementos de los conjuntos que ocupan el mismo lugar, tenemos el siguiente cuadro:

	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	...
H =	P	J	L	F	R	G	.....
M =	p	j	l	f	r	g	.....
A =	P'	J'	L'	F'	R'	G'	.....
O =	p'	j'	l'	f'	r'	g'	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

donde O es el conjunto de los objetos pluma-jarro-lima-flor-remo-grifo, representados por sus iniciales minúsculas acentuadas, y los puntos suspensivos indican que el cuadro se puede prolongar vertical y horizontalmente cuanto queramos.

Agrupados así los elementos de los conjuntos dados, se llama *número ordinal* el ente abstracto que representa el conjunto de elementos que ocupan el mismo lugar en cada conjunto: primero, segundo, tercero, cuarto, etc.

5. EL NUMERO CARDINAL.—Supongamos que los hombres y mujeres que forman los conjuntos H y M antes considerados están en un salón y desean bailar. Es evidente que si cada hombre tiene una tocaya y sólo una y cada mujer tiene un tocayo y sólo uno y bailan por parejas homónimas, nadie se queda sin bailar; pero ¿ocurrirá lo propio si bailan dos personas de nombres distintos? En otros términos: ¿podrán bailar todos los hombres y todas las mujeres cualquiera que sea el modo de formarse las parejas? El sentido común nos contesta afirmativamente porque de una manera implícita estamos admitiendo que hay *el mismo número* de hombres que de mujeres.

Pero este número no es igual al estudiado antes. Los diferencia algo que conviene examinar. Si del salón en que suponemos reunidos los hombres y mujeres, se ausenta una de éstas: Luisa, por ejemplo, las personas restantes pueden bailar por parejas homónimas, excepto Luis, y si se aparean de otro modo, *siempre* se quedará un hombre sin bailar. En cambio, si se ausentan un hombre y una mujer sólo pueden ocurrir, en virtud del principio de contradicción, dos casos: que sean tocayos o que no lo sean. Si lo son, pueden bailar los tocayos restantes y nadie se quedará sin bailar, y si no lo son, porque se han marchado Petra y Francisca, por ejemplo, puede bailar Pedro con Francisca y los demás por parejas homónimas.

Pues bien, cuando entre un conjunto como el H y otro conjunto como el M existe una correspondencia biunívoca, se dice que ambos conjuntos son

coordinables y es fácil demostrar no sólo el hecho antes observado de conservarse la coordinabilidad si se suprime un elemento de uno y otro del otro sino también esta propiedad fundamental: *Si un conjunto es coordinable con otro de un cierto modo, también lo es de cualquier otro modo que se ensaye la coordinación.*

Si consideramos ahora un elemento *A* y ponemos a continuación el conjunto formado por este elemento *A* y otro *B*; luego el *ABC* que contiene el conjunto anterior y un nuevo elemento *C*; después el *ABCD* constituido por el *ABC* y un cierto elemento *D*, etc., tendremos la *sucesión fundamental de conjuntos*

Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis	.....
1	2	3	4	5	6	
A	AB	ABC	ABCD	ABCDE	ABCDEF	.....

y entonces todos los conjuntos de la Naturaleza se pueden clasificar colocando cada uno en el grupo encabezado por el de la sucesión fundamental con el cual es coordinable.

Por ejemplo, dado el conjunto de cosas silla-hilomesa-tintero —s-h-m-t— lo pondremos en el que está encabezado por el *ABCD*; los conjuntos de hombres, mujeres, animales y objetos que hemos considerado antes, los colocaremos en el que lleva como guión el *ABCDEF*; etc.

Clasificados así los elementos de los conjuntos, se llama *número cardinal* el ente abstracto que representa todos los conjuntos que son coordinables entre sí y los distingue de los no coordinables: *uno, dos, tres, cuatro*, etc. Decir, por tanto, que dos conjuntos son coordinables equivale a decir que tienen *el mismo número cardinal* o *igual número* de elementos, cualquiera que sea la naturaleza de éstos y el orden en que estén colocados.

6. CORRESPONDENCIA ENTRE LOS NUMEROS ORDINALES Y CARDINALES.—Vemos, pues, que hay una diferencia esencial entre los números ordinales y cardinales. El número ordinal 6 designa a Gabriel en el conjunto de hombres, a Gabriela en el de mujeres, al gato en el de animales y al grifo en el de objetos, es decir: Gabriel es el *sexto* hombre del conjunto *H*, el gato el *sexto* animal del conjunto *A*, etc., mientras que el número cardinal 6 representa el conjunto de *todos* los hombres, de *todas* las mujeres, de *todos* los animales y de *todos* los objetos, prescindiendo del orden en que estén colocados y de su naturaleza.

Ahora bien, a todo número ordinal, *cuarto*, por ejemplo, del conjunto *O* de objetos, o sea la flor, le corresponde el número cardinal *cuatro* que designa el número de elementos del conjunto plumarro-lima-flor, y de todos los que, como él, son coordinables con el *ABCD* de la sucesión fundamental y recíprocamente: disponiendo ésta y los conjuntos coordinables con cada uno de los de ella —conservando las siglas anteriores— en la siguiente forma:

1°	2°	3°	4°	5°	6°	.....
A	AB	ABC	ABCD	ABCDE	ABCDEF	.....
...	.....	.....	s h m t	.....	P J L F R G	.....
					p j l f r g	.....
					P'J'L'F'R'G'	.....
					p'j'l'f'r'g'	.....
					.....	.....

resulta que al número cardinal *seis*, por ejemplo, que representa el número de objetos del conjunto perro-jaguar-león-faisán-ratón-gato y de todos los que, como él, son coordinables con el *ABCDEF* de la sucesión fundamental, le corresponde el número ordinal *sexto* del conjunto primero-segundo-tercero-cuarto-quinto-sexto.

Por consiguiente, asociando a todo número ordinal  $n_o$  su correspondiente cardinal  $n_c$  y formando el conjunto de parejas

$$(1_o 1_c), (2_o 2_c), (3_o 3_c), (4_o 4_c), \dots, (n_o n_c), \dots,$$

se obtiene, por abstracción, el concepto de *número natural* como símbolo común de un número ordinal y su correspondiente cardinal, concepto que es ya un producto irreductible de la facultad creadora del espíritu humano que se ha dado en llamar “el demonio matemático”, de tal modo que, como advierte Brunschvicg (León, 1869-....., francés) “la noción de número corresponde a otra cosa que a un simple *imperativo metodológico* y tiene el valor de un *indicativo metafísico*. El principio del número significa no sólo que es preciso contar para comprender las cosas, sino que éstas tienen efectivamente una cuenta, están constituidas por partes más allá de las cuales no hay ya división y forman un todo pasado el cual no hay suma” (1).

Esta conquista, que hoy nos parece tan fácil, ha necesitado el transcurso de muchos siglos. Antes de ser nociones puras, los números fueron gestos en un orden ritual corpóreo, con un sentido antropomórfico y un valor concreto y cualitativo anterior a la idea cuantitativa que supone una suma, es decir: el número cardinal; y es preciso que avance la civilización para que la cualidad y la cantidad se yuxtapongan en una síntesis mental y el último término de una sucesión ordenada coincida con la unidad en bloque de un conjunto de objetos.

7. PRINCIPIO DE SCHRÖDER.—La síntesis mental aludida se comprueba experimentalmente cuando es pequeño el número de elementos de un conjunto; pero por poco crecido que sea dicho número es irrealizable la operación, lo que justifica la admisión del siguiente postulado fundamental de la Aritmética: *El número de objetos de un conjunto es independiente del orden en que se cuenten*, debido a Schröder (F. W. K., Ernst, 1841-1902, alemán) que lo enunció en su *Lehrbuch der Arithmetik und Algebra*, Leipzig, 1877.

En virtud de este postulado —llamado *principio de invariación del número*— podemos contar, es decir: numerar los elementos de un conjunto arbitra-

(1) *Les étapes de la Philosophie mathématique*, Paris, 1912, pág. 348.

riamente y *siempre* llegaremos al mismo resultado. En otras palabras: los conjuntos tienen un carácter invariante respecto de todas las ordenaciones posibles, y ese carácter es su número cardinal. Decir, pues, que el número de objetos de un conjunto es *seis*, por ejemplo, es lo mismo que decir que sus elementos se pueden numerar de *uno a seis* de cualquier manera y, por tanto, parece que el concepto de número cardinal es reductible lógicamente al de número ordinal, pero como aquél resulta de experiencias realizadas con conjuntos coordinables, independientes del número ordinal, no existe ningún lazo lógico de unión entre uno y otro, y por eso hemos dicho antes que dos conjuntos tienen el mismo número cardinal cuando se puede establecer una correspondencia biunívoca entre sus elementos, definición por abstracción que equivale a esta otra: *Número cardinal es el carácter común a todos los conjuntos que se pueden numerar de la misma manera.*

Este concepto, nacido de un hecho de experiencia generalizado, desborda el cuadro de las definiciones lógicas y para incluirlo en él Russell (Bertrand, A. W. 1872-....., inglés) ha dicho: *El número de un conjunto es el conjunto de todos los conjuntos que son coordinables con él*, única definición explícita de conjunto que se ha dado y que, como la de Cantor, tiene el inconveniente de emplear la palabra *todos*; pero considerada como dato del pensamiento, la definición de Russell nos dice que el concepto de número cardinal no se puede reducir, con exclusivos recursos lógicos, al concepto de número ordinal.

8. CONJUNTOS FINITOS Y CONJUNTOS INFINITOS.—Los conjuntos que nos han servido para construir el número natural son *finitos*, es decir: se pueden ordenar en el espacio o en el tiempo y tienen un primero y un último elemento. Su propiedad característica —demostrada por Dirichlet (Gustav P. Lejeune, 1805-1859, alemán)— es la de no ser coordinable con ninguna de sus partes, propiedad que no es válida para los conjuntos *infinitos* o sea para aquellos que carecen de último elemento.

Por ejemplo: el conjunto de los números naturales es coordinable con el de los números pares, que es una parte de aquél, pues que contiene, además, los números impares. La correspondencia puede establecerse asignando como homólogo de cada número del primer conjunto su doble en el segundo y a cada uno de los de éste su mitad en aquél.

En esta propiedad fundó Dedekind (J. W. Richard, 1831-1916, alemán) la distinción entre conjuntos finitos e infinitos en su famoso opúsculo *Was sind und was sollen die Zahlen?*, Braunschweig, 1872.

El conjunto infinito más sencillo es la sucesión de números naturales de la que no hay que hacer ningún misterio. Con palabras de Tannery (Jules, 1848-1910, francés): “Decir que la sucesión natural es infinita equivale a este hecho: después de cada

número hay otro”, bien entendido que la idea que implica esta frase no corresponde a una intuición sensible, sino a la oposición entre lo individual y lo universal, de tal modo que el número, en cuanto pluralidad, exige la distinción entre la existencia de cada objeto singular —componente individual— y la invariación— componente universal— que constituye la esencia numérica para cuya realización por los individuos existentes es necesario el acto creador de éstos.

El infinito cuyos elementos se dan sucesivamente es el *infinito potencial* que cae bajo el dominio de la Aritmética y aquel cuyos elementos se consideran simultáneamente es el *infinito actual* que estudia el Análisis y cuyo conocimiento no es un problema matemático sino filosófico.

Pero a la Matemática no le preocupa concebir el infinito actual porque, gracias a la creación cantoriana, sabe manejarlo, estableciendo un convenio cualquiera —siempre que no sea contradictorio— tal que, dado un objeto lo incluimos en el conjunto si satisface el convenio o lo excluimos de él si no lo satisface.

Esto no quiere decir, sin embargo, que podamos saber si un objeto dado pertenece o no pertenece al conjunto. El conjunto de los números algebraicos, por ejemplo, está definido sin ambigüedad y todavía no sabemos si el número  $2^{\sqrt{2}}$  es algebraico o trascendente.

9. CONSTRUCCION DE LA ARITMETICA.—En posesión del número natural, con dos de ellos se construye el racional, con infinitos números racionales se crea el número real, con dos números reales se forma el complejo y con todos ellos la Aritmética: *regina Mathematicae*, con palabras de Gauss (J. F. Karl, 1777-1855, alemán), como ésta es la *regina scientiarum*.

Las sucesivas ampliaciones del concepto de número son de todos bien conocidas: una pareja de números naturales en un orden define el número *racional* como ente abstracto que permite representar los conjuntos de igual valor, es decir, los intercambiables desde un cierto punto de vista; una clasificación de los números racionales en dos grupos tales que todo número pertenezca a uno de los grupos y sólo a uno y que todo número de uno de los grupos sea menor que todo número del otro es una *cortadura* —creación de Dedekind— que nos da el número *real*, y, finalmente, de acuerdo con Hamilton (William Rowan, 1805-1865, inglés), todo par ordenado de números reales cualesquiera es un número *complejo* ordinario, último escalón de la Aritmética.

Estas distintas generalizaciones están impuestas por la necesidad de resolver problemas cada vez más complicados. La sustracción cuando el minuendo es menor que el sustraendo obliga a la creación del número negativo, la división si el dividendo no es múltiplo del divisor da origen al fraccionario que, con el negativo, componen el racional; la extracción

de raíces de números no potencias perfectas hace preciso el número irracional que, con el racional, constituyen el real que amplía poderosamente el radio de acción de la Aritmética; pero como todavía quedan sin sentido algunas operaciones tales como las potencias de base racional y exponente irracional, los logaritmos de los números negativos, etc., se crea el número complejo en cuyo campo son ya posibles dichas operaciones.

A esta necesidad de tipo aritmético se une otra de carácter geométrico: la representación de los puntos a la derecha y a la izquierda de un punto tomado como origen de distancias y la de todos los puntos de la recta y del plano.

Ahora bien, a fin de que la Aritmética sea una ciencia no-contradictoria es preciso extender a cada nuevo sistema de números las operaciones fundamentales con sujeción al principio de permanencia de las leyes formales de Hankel (Hermann, 1839-1873, alemán): uniforme, asociativa, conmutativa, transitiva y distributiva, y como no existe ningún sistema de números complejos de más de dos componentes en que el producto satisfaga todas las leyes formales —propiedad que demostró Weierstrass (Karl, 1815-1897, alemán) en 1863 y constituye el llamado último teorema de la Aritmética— el desarrollo normal de esta ciencia termina con la creación de los complejos ordinarios.

10. SUMA Y PRODUCTO.—Las dos operaciones fundamentales de la Naturaleza son la yuxtaposición y la reproducción que se traducen en Aritmética por suma y producto, respectivamente.

Llamamos suma de dos conjuntos  $M$  y  $N$  que no tienen ningún elemento común, al conjunto formado por los elementos de  $M$  y de  $N$ , definición válida para la suma de conjuntos de conjuntos sin ningún elemento común considerados de dos en dos, y suma de dos números  $m$  y  $n$  es el número cardinal del conjunto-suma de dos conjuntos  $M$  y  $N$  cuyos números cardinales son  $m$  y  $n$  respectivamente.

Producto de dos conjuntos  $M$  y  $N$  es el conjunto formado por los pares de elementos obtenidos asociando cada elemento de  $M$  con cada elemento de  $N$  de todas las maneras posibles, y producto de dos números  $m$  y  $n$  es el número cardinal del conjunto-producto de dos conjuntos  $M$  y  $N$  cuyos números cardinales son  $m$  y  $n$  respectivamente.

Si, para fijar las ideas, suponemos que es

$$\begin{aligned} M &= A, B, C, \\ N &= E, F, \end{aligned}$$

es

$$M \times N = (AE), (AF), (BE), (BF), (CE), (CF),$$

donde  $AE, AF, \dots, CF$ , no son dos elementos sino el elemento obtenido asociando el  $A$  con el  $E$ , el  $A$  con el  $F$ , etc., como el hijo del Sr. Alvarez y de la Sra. Fernández es el Sr. Alvarez-Fernández: un ser y no dos.

Obsérvese que los productos  $M \times N$  y  $N \times M$  son distintos porque el Sr. Alvarez-Fernández es un ser distinto del Sr. Fernández-Alvarez, pero los productos  $mn$  y  $nm$  son iguales como se demuestra sin más que establecer una correspondencia biunívoca entre los conjuntos  $M \times N$  y  $N \times M$  haciendo corresponder a cada Sr. Alvarez-Fernández del primero el Sr. Fernández-Alvarez del segundo, y recíprocamente.

Como en la definición de producto de dos conjuntos no hemos hecho la restricción de que sean distintos todos sus elementos, podemos hacer, en particular, el producto de un conjunto  $M$  por él mismo —que se nota  $M^2$ — y obtendremos el conjunto de las parejas cuyo primero y segundo elemento pertenecen a  $M$  y, por tanto, si  $M$  es el conjunto de los números reales,  $M^2$  es el de las parejas de números reales, o sea: el conjunto de los puntos de un plano.

11. FUNCION.—Si en el conjunto de pares  $(m, n)$ , es decir: en el producto  $M \times N$ , consideramos un conjunto de pares  $(m, n)$  tales que todo elemento de  $M$  entre en un par y sólo en uno, pero pudiendo ciertos elementos de  $N$  figurar en varios pares y otros no figurar en ninguno, e imaginamos con Poesel (René, 1905-..., francés) los dos elementos de cada par unidos por un hilo, resulta que de cada elemento de  $M$  sale un hilo, y sólo uno, que termina en un elemento de  $N$  y, por tanto, a un elemento cualquiera  $m$  de  $M$  se encuentra asociado un elemento  $n$  de  $N$  que se representa por  $m(n)$ .

Hemos definido, pues, una función generalizada o aplicación en la que  $m$  es el valor de la variable y  $n$  el valor correspondiente de la función, llamado también imagen de  $m$ . Por consiguiente, dado un subconjunto  $M'$  de  $M$ , el conjunto de las imágenes de los elementos de  $M'$  se llama imagen de  $M'$  y encontramos el concepto general de función cuando  $M$  y  $N$  son conjuntos de números: Se dice que el número  $y$  es función del número  $x$  que varía en un campo dado  $C$  cuando a todo número  $x$  dado en  $C$  corresponde por una ley determinada pero de naturaleza y expresión completamente arbitrarias, un número  $y$  y sólo uno, concepto debido a Riemann (Bernhard, 1826-1866, alemán) que comprende como caso particular el de Euler (Leonard, 1707-1783, suizo), ya derogado.

Si todo elemento de  $N$  figura también en un par, y sólo en uno, queda definida una transformación o correspondencia biunívoca entre  $M$  y  $N$ , de modo que los papeles de la variable y de la función son intercambiables y podemos decir que también hemos definido una transformación de  $N$  en  $M$ .

12. PRODUCTO DE VARIOS FACTORES.—La definición anterior de producto de dos factores equivale a asociar a dos signos distintos  $\mu$  y  $\nu$  dos entes abstractos  $m$  y  $n$ , distintos o no, para construir el par  $(m, n)$ . Este concepto fundamental puede ge-

neralizarse fácilmente sustituyendo los signos  $\mu$  y  $\nu$  por un conjunto  $C = (a, b, c, \dots, l, \dots)$  y asociando a todo elemento de  $C$  un ente  $\alpha_i$ , siendo los  $\alpha_i$  distintos o no. Si a todo elemento  $l$  de  $C$  le asociamos un conjunto  $A_l$ , siendo los  $A_l$  distintos o no y con elementos comunes o no, llamaremos producto de los conjuntos

$$A_a, A_b, A_c, \dots, A_l, \dots$$

según el conjunto  $C$ , el conjunto de todas las agrupaciones

$$(\alpha_a, \alpha_b, \alpha_c, \dots, \alpha_l, \dots)$$

siendo  $\alpha_i$  un elemento de  $A_i$ , de donde resulta que si  $C$  y  $A_i$  son finitos, el número de elementos del conjunto-producto es el producto de los elementos de los  $A_i$ .

13. EXPONENCIACION.—Un caso particular notable es aquel en que todos los  $A_i$  son iguales a un conjunto  $A$ . Las agrupaciones se obtienen entonces asociando a todo elemento de  $C$  un cierto elemento de  $A$  y el conjunto de todas ellas, es decir: el producto de los conjuntos  $A$  según el conjunto  $C$  se llama exponencial de base  $A$  y exponente  $C$  y se representa por  $A^C$ . Es claro que si  $A$  y  $C$  son finitos y sus números cardinales son  $a$  y  $c$ , respectivamente, el número de elementos de  $A^C$  es  $a^c$ .

De aquí se deduce una consecuencia muy importante. Si  $C$  es el conjunto de los números naturales, todo elemento de  $A^C$  es la función que se obtiene asociando a cada número natural  $n$  un elemento  $a_n$  de  $A$ , es decir: una sucesión de elementos de  $A$ . Por ejemplo: si  $A$  se compone

de los diez elementos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, toda sucesión

$$C = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, \dots$$

$$A^C = 2, 7, 4, 0, 2, 4, 9, 1, 5, 6, 7, 2, 8, \dots$$

se puede considerar como la parte decimal del desarrollo ilimitado en el sistema de numeración de base 10, de un número real  $x$  —en este caso es  $x = 0,2740249156728\dots$ — tal que es  $0 \leq x \leq 1$ , y  $A^C$  es el conjunto de los números reales, que se representa por  $\mathbb{C}$ , algunos de los cuales están repetidos, como por ejemplo:  $0,37 = 0,369999\dots$ , porque siendo, por definición  $0,999\dots = 1$ , toda fracción decimal de un número limitado de cifras se puede sustituir por la que resulta de disminuir la última cifra en una unidad y agregarle infinitos nueves, lo que nos da un medio de construir el conjunto de los números reales partiendo del conjunto de los números naturales.

Si  $A$  y  $C$  son ambos el conjunto de los números reales, todo elemento de  $A^C$  es una función definida por la asociación de todo número real a un número real, es decir: una función de variable real, y  $A^C$  será el conjunto de todas las funciones de variable real.

Si  $A$  sólo tiene dos elementos  $a$  y  $b$ , toda agrupación del conjunto  $2^C$  se consigue asociando a unos elementos de  $C$  el elemento  $a$  y a otros el  $b$  y tenemos una función definida en el conjunto  $C$  que sólo toma dos valores, y, por tanto, toda agrupación es una separación de  $C$  en dos partes: la que tiene sus elementos asociados a  $a$  y la que los tiene asociados a  $b$  y el conjunto  $2^C$  es entonces el conjunto de todos los subconjuntos de  $C$ , incluyendo el propio conjunto  $C$  y el conjunto nulo.

## II

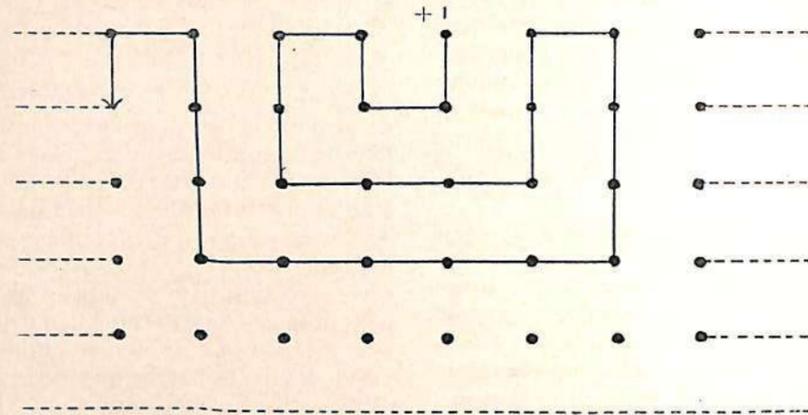
### EL CONTINUO

14. CONJUNTOS NUMERABLES.—Un concepto fundamental de la teoría de conjuntos es el de numerabilidad o posibilidad de establecer una correspondencia biunívoca entre la sucesión natural y los elementos de un conjunto, lo que equivale a poder enumerar éstos en un cierto orden, o, lo que es lo mismo: dar los elementos de un conjunto sucesivamente, lo que no quiere decir que el conjunto está dado cuando, establecida una ley, se pueden determinar todos los elementos de un conjunto porque ello equivaldría a reducir el infinito potencial al infinito actual.

Escribamos los números racionales en un cuadro formado del siguiente modo: En la primera fila ponemos los enteros, que equivalen a fracciones de denominador 1, ordenados de menor a mayor; en la segunda fila las fracciones de denominador 2 ordenadas de igual manera, en la tercera las de denominador 3, etc., y luego de tachar las fracciones reducibles que aparecen escritas dos veces —por ejemplo: la  $\frac{4}{8}$  que está en la octava fila y equivale a  $\frac{1}{2}$  que figura en la segunda— resulta:

$$\begin{array}{cccccccccccc} \dots & -4 & -3 & -2 & -1 & +1 & +2 & +3 & +4 & +5 & \dots \\ \dots & -\frac{7}{2} & -\frac{5}{2} & -\frac{3}{2} & -\frac{1}{2} & +\frac{1}{2} & +\frac{3}{2} & +\frac{5}{2} & +\frac{7}{2} & +\frac{9}{2} & \dots \\ \dots & -\frac{5}{3} & -\frac{4}{3} & -\frac{2}{3} & -\frac{1}{3} & +\frac{1}{3} & +\frac{2}{3} & +\frac{4}{3} & +\frac{5}{3} & +\frac{7}{3} & \dots \\ \dots & -\frac{7}{4} & -\frac{5}{4} & -\frac{3}{4} & -\frac{1}{4} & +\frac{1}{4} & +\frac{3}{4} & +\frac{5}{4} & +\frac{7}{4} & +\frac{9}{4} & \dots \end{array}$$

Empezando por +1 y siguiendo el orden indicado en el esquema



se obtiene la sucesión ordenada

- $\underbrace{1}_{+1}$     $\underbrace{2}_{+1/2}$     $\underbrace{3}_{-1/2}$     $\underbrace{4}_{-1}$     $\underbrace{5}_{-2}$     $\underbrace{6}_{-3/2}$     $\underbrace{7}_{-2/3}$     $\underbrace{8}_{-1/3}$     $\underbrace{9}_{+1/3}$     $\underbrace{10}_{+2/3}$     $\underbrace{11}_{+3/2}$    ...

lo que nos dice que el conjunto de los números racionales es coordinable con el de los números naturales.

Estos conjuntos infinitos se llaman *numerables* y su propiedad fundamental es: *Todo conjunto de conjuntos numerables es un conjunto numerable.*

Consideremos, en primer lugar, dos conjuntos numerables

$$A = a_1, a_2, a_3, \dots$$

$$B = b_1, b_2, b_3, \dots$$

Se ve inmediatamente que si ordenamos los elementos de los conjuntos A y B así:

- $\underbrace{1}_{a_1}$     $\underbrace{2}_{b_1}$     $\underbrace{3}_{a_2}$     $\underbrace{4}_{b_2}$     $\underbrace{5}_{a_3}$     $\underbrace{6}_{b_3}$    ...

el conjunto formado por todos los elementos de A y B es numerable.

De análoga manera se demuestra que la propiedad subsiste cuando los conjuntos son dos, tres, cuatro, etc., y, en general, cuando es finito el número de conjuntos.

Si son

$$A = a_1, a_2, a_3, a_4, \dots,$$

$$B = b_1, b_2, b_3, b_4, \dots,$$

$$C = c_1, c_2, c_3, c_4, \dots,$$

$$D = d_1, d_2, d_3, d_4, \dots,$$

infinitos conjuntos numerables, colocándolos uno debajo de otro, se pueden numerar ordenándolos a partir del elemento  $a_1$  y siguiendo la dirección indicada por las flechas de la figura de enfrente, se tiene:

- $\underbrace{1}_{a_1}$     $\underbrace{2}_{a_2}$     $\underbrace{3}_{b_1}$     $\underbrace{4}_{a_3}$     $\underbrace{5}_{b_2}$     $\underbrace{6}_{c_1}$     $\underbrace{7}_{a_4}$     $\underbrace{8}_{b_3}$     $\underbrace{9}_{c_2}$     $\underbrace{10}_{d_1}$     $\underbrace{11}_{a_5}$    ...

Esta propiedad pone de manifiesto la importancia de los conjuntos numerables y podría servir para es-

tablecer la línea divisoria de la Aritmética y la Geometría, estudiando la primera los conjuntos finitos y el infinito potencial y la segunda el continuo y el ultracontinuo; pero, como veremos, existen conjuntos infinitos que no son numerables y caen bajo el dominio de la Aritmética.

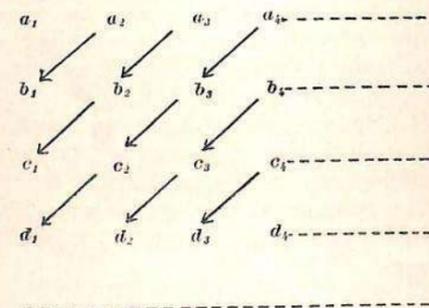
Del teorema fundamental que acabamos de demostrar se deduce inmediatamente:

I. *Toda parte de un conjunto numerable es numerable.*

II. *Si los elementos de un conjunto se pueden poner en correspondencia biunívoca con los de un conjunto numerable, es numerable.*

III. *Todo conjunto cada uno de cuyos elementos se puede determinar por un número finito de subíndices que toman valores naturales, es numerable.*

15. POTENCIA DE UN CONJUNTO.—Para comparar dos conjuntos finitos desde el punto de vista numérico, asociamos un elemento de uno a un elemento del otro hasta agotar los elementos de uno de los conjuntos, formando así un conjunto de parejas que definen una transformación de un conjunto A en otro B.



Parece natural emplear un proceso análogo cuando se trata de dos conjuntos infinitos, y esto se logra estableciendo entre ellos una *transformación*.

Si ésta existe, decimos que ambos conjuntos son *equivalentes*, o que tienen *la misma potencia*.

El interés de este concepto, introducido por Cantor (1), radica en la existencia de conjuntos que tienen distintas potencias, y desempeña, por tanto, en los conjuntos infinitos, el mismo papel que el número en los finitos; pero hay que advertir que la potencia toma del número el aspecto cardinal y no del ordinal.

De los conjuntos numerables, es decir: de los conjuntos cuyos elementos se pueden poner en correspondencia biunívoca con los números naturales, se dice que tienen la *potencia del numerable* que Cantor representó por la primera letra  $\aleph_0$  del alfabeto inicial de la palabra alemana *abzählbar*: numerable, afectada del subíndice 0.

16. CONTINUO FÍSICO Y CONTINUO MATEMÁTICO.— Todo conjunto numerable se puede representar gráficamente por puntos alineados y separados por intervalos de cualquier magnitud finita; pero como en un intervalo finito hay infinitos puntos individuales, para llenar el intervalo es preciso admitir un punto dotado de la propiedad de desplazamiento que le permita hacer desaparecer las individualidades puntuales, que es lo que constituye la esencia de la *continuidad*.

¿Puede conseguirse lo continuo por medio de lo numerable? Desde el punto de vista físico el problema está resuelto puesto que dos valores que caigan en el umbral de la sensación son iguales. Como es bien sabido, sólo cuando una luz, un sonido, un peso llega a una cierta cantidad percibimos algo, y la Psicología experimental dispone hoy de instrumentos adecuados para determinar qué aumento debe tener un excitante ya percibido para que se advierta una diferencia al percibirlo de nuevo. En el sonido, cuando oímos, por ejemplo, un acorde de quinta: do-sol, percibimos *algo* que tiene una cualidad perfectamente determinada y no los dos conjuntos de vibraciones que producen el do y el sol, y que dan origen a la quinta, porque la razón de ambas frecuencias 3/2 se verifica en un tiempo que corresponde al mínimo audible y durante el cual se produce un número de trenes de ondas tal que las frecuencias vibratorias son muy pequeñas respecto de dicho número; en el tacto, el umbral es muy variable, pues mientras en la punta de la lengua es de 1 mm. en la yema de los dedos es de 2 mm. y en las extremidades llega hasta 6 cm., y en cuanto a la medición de segmentos, los físicos han logrado una precisión sorprendente en la longitud de onda de la radiación roja del cadmio que es del orden  $10^{-6}\mu$ .

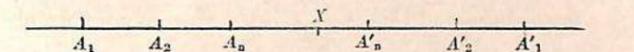
Claro es que el umbral de la sensación varía de unas personas a otras; pero existe un promedio fijo

(1) *Über einen Satz aus der Theorie stetigen Mannigfaltigkeiten*, Götting. Nachrichten, 1879, pág. 119. Más tarde dice el mismo Cantor: "He tomado la palabra *potencia* de J. Steiner, que la emplea en un sentido especial para decir que dos figuras están relacionadas proyectivamente cuando a todo elemento de una le corresponde uno y sólo uno en la otra. En mi concepto de potencia se conserva la correspondencia biunívoca, pero, en cambio, no se impone ninguna restricción a la ley de coordinación". *Über unendliche lineare Punktmannigfaltigkeiten*, Math. Ann., vol. XX, 1882, pág. 183.

que nos permite dar por resuelto el problema de la continuidad física, y, así por ejemplo, un peso  $a$  de 10 gr. y un peso  $b$  de 11 gr. producen sensaciones idénticas, como también el peso  $b$  de 11 gr. y uno  $c$  de 12 gr.; pero las sensaciones que producen los pesos de 10 y de 12 gr. son distintas, resultados experimentales que nos permiten escribir  $a = b, b = c, a < c$  que constituye según Poincaré (Henri, 1854-1912, francés) la fórmula del continuo físico.

Y como esta fórmula denuncia un desacuerdo intolerable con el principio de contradicción, ha habido necesidad de inventar el continuo matemático inalcanzable por medio de la numerabilidad, como reconoció el propio Cantor al invocar un nuevo principio para pasar de lo numerable a lo continuo. Lo numerable es disyuntivo, lo continuo copulativo, y tienden a la separación y a la reunión respectivamente; lo numerable es un intervalo espacial o temporal, lo continuo es un devenir que pasa de lo virtual a lo efectivo.

17.—POSTULADO DE CONTINUIDAD DE LA RECTA.— La existencia en una recta de puntos de abscisa irracional exige la recíproca para la construcción lógica de la Geometría, lo que se consigue con el *postulado de continuidad de la recta* que tiene varias formas, la más sencilla de las cuales es la de Dedekind:



Si los segmentos  $A_1 A'_1, A_2 A'_2, \dots, A_n A'_n$  forman una sucesión decreciente y cada uno está contenido en el anterior, existe un punto  $X$  situado en todos ellos, y no puede haber otro punto  $X' \neq X$  porque entonces serían todos los segmentos  $A_1 A'_1$  mayores que  $X X'$ , contra la hipótesis.

Este punto único  $X$  se toma como correspondiente al número real  $x$ , y procediendo así con todos los números reales queda establecida una correspondencia biunívoca entre el conjunto de los números reales y el conjunto de los puntos de la recta.

Este postulado es el fundamento de la Geometría Analítica que, al hacer corresponder a cada punto de la recta una abscisa y a cada número real un punto en la recta, considera sinónimas las palabras *punto* y *número* y al sustituir los puntos por sus números correspondientes, opera con éstos y traduce después los resultados al lenguaje geométrico.

Las magnitudes cuyas cantidades se pueden poner en correspondencia biunívoca con los números reales, se llaman *continuas*.

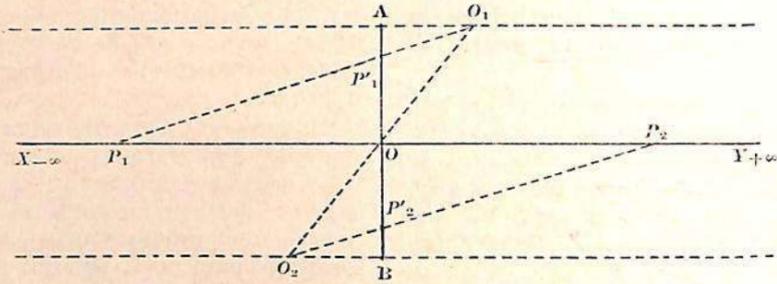
18. POTENCIA DEL CONTINUO.—Antes de abordar el problema de la numerabilidad del conjunto de los números reales, demos este hecho sorprendente: *El conjunto de todos los números reales tiene la misma potencia que el de los comprendidos entre 0 y 1.*

Para ello imaginemos representado el conjunto de todos los números reales sobre una recta  $XY$

dividida en dos semirrectas por el origen  $O$  de abscisas y el conjunto de los números reales

$$0 \leq x \leq 1$$

en el segmento-unidad  $AB$  perpendicular a  $XY$  tal que sea  $OA = OB = \frac{1}{2}$ . Si por los puntos  $A$  y



$B$  trazamos sendas paralelas a  $XY$  y tomamos en ellas dos puntos  $O_1$  y  $O_2$  simétricos respecto de  $O$ , resulta que a cada punto  $\left\{ \begin{matrix} P_1 \\ P_2 \end{matrix} \right\}$  de la semirrecta  $\left\{ \begin{matrix} OX \\ OY \end{matrix} \right\}$  le corresponde el  $\left\{ \begin{matrix} P'_1 \\ P'_2 \end{matrix} \right\}$  del segmento  $\left\{ \begin{matrix} OA \\ OB \end{matrix} \right\}$  en que lo corta la recta  $\left\{ \begin{matrix} O_1P_1 \\ O_2P_2 \end{matrix} \right\}$  y, recíprocamente, a cada punto  $\left\{ \begin{matrix} P'_1 \\ P'_2 \end{matrix} \right\}$  del segmento  $\left\{ \begin{matrix} OA \\ OB \end{matrix} \right\}$  le corresponde el punto  $\left\{ \begin{matrix} P_1 \\ P_2 \end{matrix} \right\}$  de la semirrecta  $\left\{ \begin{matrix} OX \\ OY \end{matrix} \right\}$  en que la corta la recta  $\left\{ \begin{matrix} O_1P'_1 \\ O_2P'_2 \end{matrix} \right\}$  y, en particular, al punto  $O$   $\left\{ \begin{matrix} \text{del segmento } AB \\ \text{de la recta } XY \end{matrix} \right\}$  le corresponde el mismo punto  $\left\{ \begin{matrix} \text{de la recta } XY \\ \text{del segmento } AB \end{matrix} \right\}$  y al  $\left\{ \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \right\}$  el  $\left\{ \begin{matrix} X-\infty \\ Y+\infty \end{matrix} \right\}$  de la recta y recíprocamente. Siendo, pues, la correspondencia punto a punto, o número a número, en virtud del postulado de continuidad de la recta, es decir: biunívoca sin excepción, queda demostrado el teorema que creeríamos falso si, dejándonos llevar de la intuición, afirmásemos que una recta tiene *más* puntos que un segmento porque es *mayor* que éste, lo que nos advierte los peligros de creer válidos para los conjuntos infinitos conceptos y propiedades sólo demostradas para los conjuntos finitos.

Vemos, pues, que el conjunto de los números reales lo podemos sustituir por los números reales del segmento-unidad.

El problema de la numerabilidad del conjunto real lo abordó Cantor por el *método de las diagonales* que da para toda sucesión numerable imaginada de todos los números reales un número real que no figura en ella, lo cual es una contradicción que demuestra que el conjunto  $\mathbb{C}$  no es numerable.

Escribamos, en efecto, todos los números reales de  $\mathbb{C}$  en forma de fracción decimal y supongamos que están en una sucesión numerable

$$\begin{aligned} x_1 &= 0, a_1 a_2 a_3 \dots \\ x_2 &= 0, b_1 b_2 b_3 \dots \\ x_3 &= 0, c_1 c_2 c_3 \dots \\ &\dots \end{aligned}$$

donde  $a, b, c, \dots$  son las cifras  $0, 1, 2, \dots, 9$  en un orden y disposición cualquiera, y para evitar todo equívoco convendremos en emplear exclusivamente fracciones decimales de un número ilimitado de cifras (13) suponiendo por tanto, que las frac-

ciones anteriores tienen infinitos nueves a partir de una cierta cifra.

Si imaginamos ahora la diagonal que pasa por las cifras  $a_1, b_2, c_3 \dots$  y formamos un número decimal  $x'$  que tenga por primera cifra una  $a'_1 \neq a_1$ , por segunda una  $b'_2 \neq b_2$ , por tercera una  $c'_3 \neq c_3$ , etc., este número

$$x' = 0, a'_1 b'_2 c'_3 \dots$$

es *distinto* de todos los  $x$ , e incluso podemos suponer que todas sus cifras son diferentes de 0 y de 9 si queremos excluir del segmento-unidad sus extremos 0 y 1.

Es  $x' \neq x$  porque sus primeras cifras  $a_1$  y  $a'_1$  son distintas y dos fracciones decimales ilimitadas sólo pueden ser iguales cuando son iguales las cifras del mismo orden; análogamente es  $x' \neq x_2$  por ser  $b'_2 \neq b_2$ , etc.; luego la existencia del número  $x'$  distinto de todos los  $x$  demuestra que *el conjunto de los números reales no es numerable*, y al no ser coordinable el conjunto  $1, 2, 3, \dots, n, \dots$  de todos los números naturales y el de todos los números reales comprendidos entre 0 y 1, tenemos dos potencias distintas: la de los conjuntos numerables que tienen la potencia  $\aleph$  y la de los números reales del intervalo 0-1 que tienen la  $\mathbb{C}$ , llamada *potencia del continuo*.

19. COMPARACION DE INFINITOS.—Estamos, pues, en presencia de dos infinitos: el conjunto de todos los puntos de una recta y el conjunto de todos los puntos de abscisa racional, y, por consiguiente, parece que podemos *pensar* conjuntos infinitos distintos y también *compararlos*.

La teoría de conjuntos gira en la órbita de este problema, cuya solución se funda en una observación hecha por Bolzano (Bernhard, 1781-1848, checo) a propósito de comparar no dos conjuntos infinitos sino uno finito y otro infinito (1), cuya diferencia esencial es, como sabemos (8), que, dado un conjunto infinito, siempre podemos encontrar una parte de él tal que a *todo* elemento del subconjunto le corresponde un elemento del conjunto, observa-

(1) *Paradoxien des Unendlichen*, ed. póstuma de F. Prihonsky, Leipzig, 1851; 2ª ed. Berlín, 1899; 3ª, 1920.

ción elevada después a la categoría de teorema por Dirichlet, y que puede servir para comparar los infinitos si consideramos como *equivalentes* en el sentido cantoriano (15) los conjuntos que se corresponden elemento a elemento, y entonces si los conjuntos  $M$  y  $N$  no son equivalentes y tienen por potencias  $\mu$  y  $\nu$ , ¿podemos decir que una de estas dos potencias es *mayor* que la otra?

Volvamos un momento a los conjuntos finitos y pensemos, para fijar las ideas, los conjuntos de personas y de sillas que hay en un salón, y supongamos que una persona se sienta en una silla, luego una segunda persona en una segunda silla y así sucesivamente hasta que se agote uno de los conjuntos. Si el de personas se agota antes que el de sillas, el número de personas es menor que el de sillas, de modo que dados dos conjuntos finitos  $M$  y  $N$  cuyos números cardinales son  $m$  y  $n$ , si  $M$  es equivalente a una parte de  $N$ , es  $m < n$ .

Pero si los conjuntos  $M$  y  $N$  son infinitos, el problema ya no es tan sencillo. Hemos visto que el conjunto de los números naturales es coordinable con el de los números pares, que es un subconjunto de él; más aún: que el conjunto racional, que es una parte del natural, es equivalente a éste, y es fácil demostrar el siguiente teorema: *Si de un conjunto infinito se suprime un conjunto infinito numerable, el conjunto formado por los elementos no suprimidos es un conjunto infinito que tiene la misma potencia que el primitivo.*

Si es  $A$  el conjunto infinito dado y  $B$  el conjunto infinito numerable que suprimimos, es

$$A = B + A'$$

Este conjunto  $A'$  es infinito porque el  $B$  se ha formado suprimiendo un primer elemento, luego un segundo, después un tercero, etc., sin agotar  $A$  porque si lo hubiéramos agotado sería finito; luego también podemos poner  $A' = B' + A''$ , siendo  $B'$  numerable y  $A''$  infinito. Ahora bien, como el conjunto  $B + B'$  de dos conjuntos numerables es un conjunto numerable  $B''$ , es  $A = B'' + A''$  y como  $B''$  y  $B'$  tienen la misma potencia porque ambos son numerables y  $A$  y  $A'$  se pueden considerar como conjuntos de los conjuntos  $B''$  y  $B'$  y el conjunto  $A''$ , resulta que  $A$  y  $A'$  tienen igual potencia.

De aquí se deduce esta importante propiedad: *La potencia del numerable es la menor potencia de los conjuntos infinitos.*

Por último, enunciemos sin demostración, porque es larga y complicada, el llamado *teorema de equivalencia* debido a Bernstein (Félix, 1878...., alemán): *Si  $M$  es equivalente a una parte de  $N$  y  $N$  equivalente a una parte de  $M$ , los conjuntos  $M$  y  $N$  son equivalentes*, el cual puede considerarse como caso particular del teorema de Banach: *Si la función  $\varphi$  transforma de una manera biunívora el conjunto  $A$  en un subconjunto  $B$  y, de igual modo, la función  $\psi$  transforma*

$B$  en un subconjunto de  $A$ , existe una descomposición de los conjuntos  $A$  y  $B$ ,

$$A = A_1 + A_2, \quad B = B_1 + B_2$$

que satisface las condiciones

$$A_1 A_2 = 0, \quad B_1 B_2 = 0, \quad \varphi(A_1) = B_1, \quad \psi(B_2) = A_2,$$

cuya demostración puede verse en los *Fundamenta Mathematicae*, vol. VI, Varsovia, 1924, pág. 236.

El teorema de Bernstein establece la siguiente definición:

Si  $M$  y  $N$  son dos conjuntos cualesquiera de potencias respectivas  $\mu$  y  $\nu$  y es  $M$  equivalente a una parte de  $N$  pero no a  $N$ , se dice que  $\mu$  es menor que  $\nu$  o que  $\nu$  es mayor que  $\mu$ , escribiendo  $\mu < \nu$  o  $\nu > \mu$ .

Claro es que cuando los conjuntos son finitos estas desigualdades son las que se verifican entre los números naturales.

Tenemos, pues, los siguientes casos:

I. Si  $M$  es equivalente a  $N$ , es

$$\mu = \nu \quad \text{y} \quad \nu = \mu$$

por definición.

II. Si  $M$  es equivalente a una parte de  $N$  y  $N$  equivalente a una parte de  $M$ , es

$$\mu = \nu \quad \text{y} \quad \nu = \mu$$

en virtud del teorema de Bernstein.

III. Si  $M$  es equivalente a una parte de  $N$  y  $N$  no es equivalente a ninguna parte de  $M$ , es  $\mu < \nu$  y  $\nu > \mu$ .

IV. Si  $N$  es equivalente a una parte de  $M$  y  $M$  no es equivalente a ninguna parte de  $N$ , es  $\nu < \mu$  y  $\mu > \nu$ .

V. Si  $M$  no es equivalente a ninguna parte de  $N$  ni  $N$  equivalente a ninguna parte de  $M$ , no se puede concluir nada.

Hasta ahora no se ha encontrado ningún ejemplo que ilustre este último caso. Más adelante, cuando estudiemos el axioma de elección, abordaremos la posibilidad de la imposibilidad de que se presente. Cantor no sólo admite que también es  $\mu = \nu$  sino que parece postular que los conjuntos  $M$  y  $N$  deben ser finitos y, por tanto  $\mu$  y  $\nu$  números cardinales finitos y ordinales iguales.

La demostración de este último resultado preocupa actualmente a los matemáticos para poder justificar las definiciones de las operaciones con conjuntos infinitos y, por consiguiente, con potencias.

20. CONTINUIDAD Y DISCONTINUIDAD.—Obsérvese que estos conjuntos infinitos de cuya comparación hemos hablado, son infinitos actuales, es decir: infinitos cuyos elementos hay que concebir *simultáneamente* todos, no los infinitos potenciales cuyos elementos se dan *sucesivamente*, que son los que maneja, en realidad, la Aritmética pues que todos los algoritmos infinitos que caen bajo su jurisdicción están formados por un número finito  $n$  de elementos y lo que hace es tomar  $n$  lo suficiente-

mente grande para que se cumplan ciertas condiciones.

Los infinitos que hemos comparado no son un devenir, sino un ser, o, empleando términos aristotélicos, son *actos* y no *potencias*, para no incurrir en el vicio de los logísticos cuando consideran como infinitos actuales los infinitos eternos de que habla Pascal (Blaise, 1623-1662, francés) que no son otra cosa sino indefinidos inmovilizados que justifican la opinión de Bloch (André, . . . , francés) sintetizada en una frase semejante al conocido apotegma escolástico y que, lanzada en 1926, se ha hecho ya famosa: *Nihil est in infinito quod prius non fuerit in finito* (1), que es el grito de guerra de los finitistas actuales, y que conviene examinar porque en todas las cuestiones en que interviene el infinito —“nuestro amigo más amado, pero también el mayor enemigo de nuestra paz espiritual”, según la bella frase de Pierpont (James. . . , norteamericano), apud Buil. Soc. Am. Math., 1928— es indispensable precisar el sentido de cada vocablo para no caer en las redes del paralogsimo.

La ley conmutativa de la suma nos autoriza a alterar arbitrariamente el orden de los sumandos sin que cambie el resultado, pero esta ley no es válida para ciertas series numéricas como las convergentes no absolutamente convergentes, es decir: las que convergen sin que converja la serie formada por los valores absolutos de sus términos, tal la bien conocida

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \dots$$

a la que se le puede asignar un valor arbitrario. En esto consiste lo que Bouligand (Georges, . . . , francés) ha llamado *manifestación específica* de la presencia de infinitos términos en el fenómeno de la dispersión de sumas (1); pero obsérvese que tal valor arbitrario es susceptible de la aproximación que queramos tomando un número finito de términos siempre que podamos elegir a voluntad un cierto número de términos positivos y otro cierto número de términos negativos y, por tanto, la afirmación de Bloch es legítima en cuanto el resultado de un pro-

(1) *Les fonctions holomorphes et méromorphes dans le cercle-unité*, Mémorial des Sciences mathématiques, fasc. XX, Paris, 1926.

(2) *Le finitisme et son efficacité dans la recherche mathématique*, Revue Scientifique, vol. LXVI, pág. 585, Paris, 1928.

blema infinito proviene de la superposición de un conjunto de problemas finitos.

Esto demuestra al propio tiempo el paralelismo que existe entre la Física y la Matemática contemporáneas cuyas cuestiones se pueden estudiar mediante el continuo y el discontinuo con una dualidad de métodos que perturban a la Física de hoy por las dificultades que produce y en la Matemática en cambio, reafirman su unidad.

Para Broglie (Louis de, 1892. . . , francés) lo continuo y lo discontinuo “son como las dos caras de un objeto que no se pueden contemplar a la vez, y, sin embargo, hay que tener en cuenta para describirlo completamente” (3), de modo que nuestro conocimiento de los aspectos continuos de la materia aumenta con el conocimiento de sus discontinuidades, y recíprocamente.

En la Matemática, en cambio, las relaciones entre lo continuo y lo discontinuo, lo finito y lo infinito, se pueden enfocar desde dos puntos de vista opuestos: considerar lo continuo como una emanación de lo discontinuo y lo infinito como un enriquecimiento de lo finito o admitir la prioridad de lo continuo y de lo infinito respecto de lo discontinuo y de lo finito siendo entonces lo finito una limitación de lo infinito.

La primera posición legitima el paso al límite —operación que tiende el puente entre la Aritmética y el Análisis— y descubre propiedades en lo infinito sin correspondencia en lo finito. Si consideramos, por ejemplo, un polinomio de variable compleja con un número finito de términos, hay casos en que una serie convergente de infinitos términos es una función analítica y, como ha hecho observar Montel (Paul, 1876. . . , francés), el paso de un número finito a un número infinito de términos introduce el hecho nuevo de la existencia de un punto singular sin el cual la función analítica se reduciría a una constante (4).

La segunda posición es más filosófica que matemática, ya que lo infinito, en el sentido cartesiano, es anterior a lo finito de igual modo que lo continuo precede a lo discontinuo en la filosofía de Bergson (Henri, 1859-1941, francés).

(3) *La Physique nouvelle et les quanta*, pág. 242, Paris, 1937.

(4) *Leçons sur les séries de polynomes à une variable complexe*, Paris, 1910.

(Continuará)

# EVOLUCION

V. A. KOSTITZIN

TRADUCCION DE A. F. PIMIENTA L.

## INTRODUCCION

Uno de los capítulos más interesantes del gran libro de la Ciencia es, sin duda, el que trata de la Biología. Pero hoy es éste más importante aún, por la introducción que se le ha hecho de uno de los más grandes descubrimientos logrados por el ingenio humano: el Cálculo Infinitesimal, que ahora tendrá un nuevo campo extenso y fértil en donde desarrollar sus valores.

Merced a la paciente consagración de sabios biólogo-matemáticos, tales como Lotka, Verhulst, Pearson, Kostitzin, Volterra, Haldane, Teissier y otros, se ha logrado, mediante la aplicación de las Matemáticas a la Biología, que ésta se sitúe en primera línea entre las ciencias actuales.

Antiguamente el biólogo tenía que acudir a una larga experimentación para poder comprobar la realidad de lo que él suponía era verdad. Aún así, muchas veces, a pesar de sus cuidados, obtenía resultados negativos, porque si una sola de las premisas inadvertidamente quedaba errónea, por ende la conclusión era falsa. Mas hogaño, por medio del razonamiento matemático, se obtienen resultados bonísimos y rápidos, con la garantía de conocer inmediatamente el por qué de la equivocación, si acaso se incurrió en ella.

Mas esto no indica que se quiera conceder un carácter de infalibilidad al razonamiento matemático, pues éste como los otros, tiene sus puntos vulnerables. Con todo, bien combinado con la experimentación será luégo un factor de positivismo en las Ciencias Naturales.

En seguida damos la traducción de uno de los más importantes capítulos de la obra del profesor ruso V. A. Kostitzin: “Biología Matemática”, libro que quizá sea el único que al respecto se ha publicado, ya que los demás sabios que han tratado el tema, se han contentado con exponerlo en trabajos académicos de escaso volumen. El capítulo lleva por nombre: “Evolución”.

## EVOLUCION

I. VIDA Y ENTROPIA—Antes de abordar el estudio de la “Evolución” es necesario entender el significado de esta palabra. Todas las definiciones que se le han dado, están comprendidas entre dos polos. Unos dan este nombre a cualquier proceso de la naturaleza, oponiendo la evolución a la inmovilidad; otros buscan “la fórmula del progreso” designando como evolución todo lo que es progresivo, ascendente, opuesto al nivelamiento. Los unos buscan conservar una actitud objetiva; los otros dan color al universo, de rosa o de negro, de acuerdo con su inspiración.

Me parece que se puede dar a esta palabra una definición cuantitativa, llamando así todos los procesos que llevan de un estado más probable a otros menos probable, que van dirigidos contra la entropía creciente. Se puede objetar contra esta definición que, aplicándola a procesos parciales, a ciertas partes ascendentes de procesos cíclicos, se corre el riesgo de caer en la vaguedad. Pues bien: no es necesario aplicarla a tales procesos. La distinción es muy difícil de establecer, tan difícil como en la paradoja del “montón de trigo”. Sin embargo, el conjunto existe y es muy diferente de un grano. La evolución existe y es muy diferente de un desarrollo particular, aún ascendente.

*Evolución, fenómeno local. Entropía, fenómeno universal*—Hay que hacer una distinción muy importante entre las tendencias locales y las universales. La tendencia universal estaría, sin duda alguna, dirigida hacia un estado más probable, si éste no se hubiera realizado ya. Las tendencias locales pueden ser ascendentes o descendentes, y, sin duda, la posibilidad de las primeras es mucho menor que la de las segundas; pero no es nula. La cristalización de un estado puede no ser imposible, y la no cristalización del mismo es muy poco probable. La evolución debe, pues, ser un fenómeno muy raro, localizado en el espacio y en el tiempo. Las más extrañas combinaciones, pero realizables más o menos periódicamente, pueden formar una especie de universo superpuesto al caos. Si la aparición de la materia es debida a este juego de combinaciones, cada partícula es un fenómeno local, pero su conjunto puede tener un carácter universal y durar un tiempo suficientemente largo para permitir finalidades muy inseguras, pero aceptables, tales como: la materia viviente. Por consiguiente, la vida es un eslabón en sucesión ascendente de acontecimientos poco afirmativos, mas cuya realización está en estricta concordancia con el Cálculo de Probabilidades. Este movimiento escalonado no ha terminado. Su última manifestación está entre la aparición de la vida y la de la conciencia humana.

En verdad esta marcha hacia adelante, está acompañada de un gran desgaste y se ha contrapuesto indubitadamente a toda la imperfección de la naturaleza, a todos los seres en desconcierto: todos los gérmenes que han perecido, antes de su crecimiento, antes de su fecundación, antes de su eclosión. Cada sér viviente es una especie de ganancioso en la lotería vital. Considerando las cosas desde este punto de vista, el proceso vital deja de ser una contradicción a la ley de la entropía, y así es su confirmación más elocuente.

II. LUCHA POR LA EXISTENCIA: SELECCION—En el desarrollo de selección que ha transformado las especies, ¿cuál es el papel exacto de la lucha por la existencia?

Anteriormente habíamos examinado varios casos en los cuales una ligera desventaja llevaba a la desaparición total de uno o de otro de los grupos que componen la población de un lugar determinado. Habíamos visto que tal desventaja podía ser de naturaleza muy variada; pero ello se apoyaba siempre en las unidades añadidas a la mortalidad. Así este mecanismo de eliminación de los desadaptados, nos parece muy claro cuando se trata de animales pertenecientes a las especies ya desaparecidas; pero, ¿cómo obra sobre grupos emparentados pertenecientes a la misma especie y da los híbridos fecundos?

M. Gause observó una población compuesta de dos razas diferentes (gigantes y enanos de *Didinium nasutum*) que se alimenta de Paramecios (\*). Todo se explica en este microcosmos en tanto que la alimentación sea suficiente; pero el enrarecimiento de paramecios conduce a la rápida desaparición de la raza gigante de "comensales"; entonces la raza enana puede continuar existiendo por algún tiempo. ¿Qué sucederá al resto de los representantes vivos de la raza enana con la reaparición del alimento? La población de *Didinium* se restablece. Por un mecanismo que se nos escapa y que puede estar ligado al comportamiento de los cromosomas en las conjugaciones, una mutación gigante puede reaparecer y multiplicarse. Se puede suponer que sus relaciones con la raza enana pueden dar los híbridos, y que las leyes de Mendel determinan el tamaño de estos híbridos y de su posteridad pura o mixta.

En lo que sigue no nos ocuparemos del mecanismo de la aparición de las mutaciones. Consideremos una población que se compone en un momento dado, de dos grupos puros y uno híbrido. Cada uno de estos grupos tiene sus propios coeficientes vitales. En el caso de una especie firmemente homogénea, la ecuación logística:

$$p' = np - mp - vp^2 - \mu p^2 \quad (**) \quad (1)$$

indica el crecimiento numérico de esta especie. Los coeficientes de mortalidad  $m$  y  $\mu$  no requieren consideraciones especiales, porque cada grupo tiene sus propios coeficientes. Los coeficientes de fecundidad  $n$  y  $v$  pueden variar en el cruzamiento según la dependencia de los conjuntos de uno de los tres grupos. En el caso más sencillo existen nueve tipos de cruzamiento, si se trata de una especie de dos sexos, y cada tipo puede tener su fecundidad particular. Sean  $p_1$  y  $p_2$  los representantes numéricos de las dos razas puras y  $p_3$  el representante del grupo híbrido. Si el cruzamiento entre individuos de estos tres grupos no está sometido a ninguna regla especial, el número de nacimientos proveniente de las uniones entre los grupos  $p_1$  y  $p_k$  —sin la intervención de los factores limitativos— es igual a:

$$\frac{n_{1k}p_1p_k}{p} \quad \text{Suponiendo que } p = p_1 + p_2 + p_3 \quad (2)$$

Convengamos en que la acción de estos factores en la hembra disminuya la natalidad  $n_{1k}$ .

$\sigma_k = v_{1k}p_1 + v_{2k}p_2 + v_{3k}p_3$  y que acción análoga tenga lugar en el macho:  $\tau_1 = Q_{11}p_1 + Q_{12}p_2 + Q_{13}p_3$ .

En estas condiciones, el coeficiente de fecundidad corregido toma la forma:

$$N_{1k} = n_{1k} - \sigma_k - \tau_1 \quad (3)$$

Por otra parte, la descendencia en estos cruzamientos se distribuye según las leyes de Mendel. Así se obtienen finalmente las ecuaciones diferenciales del problema:

(\*) N. del T.—Pequeñísimos insectos que, por presentar ciertas particularidades, se los utiliza en observaciones biológicas.

(\*\*) N. del T.—La ecuación (1) se deduce de la siguiente manera: En la fórmula dada por Verhulst:  $p'(t) = \epsilon p(t) - hp^2(t) + I - E$  se tiene:  $p'$  = coeficiente de la población en un momento dado ( $t$ );  $\epsilon$  = coeficiente de multiplicación;  $h$  = coeficiente limitativo;  $I$  = coeficiente de inmigración;  $E$  = coeficiente de emigración.

Pero  $\epsilon = n - m$  y  $h = v + \mu$ . Aquí tenemos:  $n$  = coeficiente intrínseco de natalidad;  $\mu$  = coeficiente complementario de mortalidad;  $m$  = coeficiente intrínseco de mortalidad;  $v$  = coeficiente limitativo de natalidad. Reemplazando y despreciando los valores de los coeficientes  $E$  e  $I$ , por tratarse, en el presente caso, de una población incomunicada en un instante dado ( $t$ ) tenemos:

$$p'(t) = \epsilon p(t) - hp^2(t) + I - E \quad \text{y} \quad \epsilon = n - m \quad \therefore \quad h = v + \mu \quad \therefore \quad p' = (n - m)p - (v + \mu)p^2$$

$$p' = np - mp - vp^2 - \mu p^2 \quad (1)$$

$$\begin{cases} p'_1 = \frac{N_{11}p_1^2}{p} + \frac{(N_{13} + N_{31})p_1p_3}{2p} + \frac{N_{33}p_3^2}{4p} - m_1p_1 - p_1(\mu_{11}p_1 + \mu_{12}p_2 + \mu_{13}p_3) \\ p'_2 = \frac{N_{22}p_2^2}{p} + \frac{(N_{23} + N_{32})p_2p_3}{2p} + \frac{N_{33}p_3^2}{4p} - m_2p_2 - p_2(\mu_{21}p_1 + \mu_{22}p_2 + \mu_{23}p_3) \\ p'_3 = \frac{(N_{12} + N_{21})p_1p_2}{p} + \frac{(N_{13} + N_{31})p_1p_3}{2p} + \frac{(N_{23} + N_{32})p_2p_3}{2p} + \frac{N_{33}p_3^2}{2p} - m_3p_3 - p_3(\mu_{31}p_1 + \mu_{32}p_2 + \mu_{33}p_3) \end{cases} \quad (4)$$

Es, pues, en esta forma en la cual se presenta el problema de selección cuando se trata de dos razas que dan híbridos fecundos. Si otras especies habitan en el mismo medio, es necesario completar el sistema (4) por ecuaciones y términos nuevos.

La discusión de las ecuaciones (4) muestra que:

1º En el caso de condiciones desfavorables para los híbridos, sólo sobrevivirá la raza pura más numerosa; por consiguiente, una nueva mutación, necesariamente poco numerosa, soportará muy pocos cambios.

2º En caso de condiciones muy ventajosas para los híbridos, los tres grupos pueden coexistir y tender hacia un equilibrio estable.

3º En el supuesto de que los híbridos ocupen una situación intermedia entre los grupos puros, prevalece sólo la raza pura de coeficientes vitales más propicios.

Vamos a verificar estas conclusiones con algunos casos particulares y relativamente simples.

*Primer caso particular*—Supongamos que todos los coeficientes  $v_{ik}$  y  $Q_{ik}$  son nulos y que la sola diferencia entre los tres conjuntos es la de mortalidades diferentes. Las ecuaciones (4) se simplifican y se convierten en:

$$\begin{aligned} p'_1 &= \frac{n\left(p_1 + \frac{p_3}{2}\right)^2}{p} - m_1p_1 - hp_1p \\ p'_2 &= \frac{n\left(p_2 + \frac{p_3}{2}\right)^2}{p} - m_2p_2 - hp_2p \\ p'_3 &= \frac{2n\left(p_1 + \frac{p_3}{2}\right)\left(p_2 + \frac{p_3}{2}\right)}{p} - m_3p_3 - hp_3p \end{aligned} \quad (5)$$

En el caso de natalidad poco elevada e inferior a la mortalidad:

$$n < m_1 \quad n < m_2 \quad n < m_3 \quad (6)$$

$$\text{todos los grupos tienden hacia cero:} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_1 = \lim_{t \rightarrow \infty} p_2 = \lim_{t \rightarrow \infty} p_3 = 0 \quad (7)$$

$$\text{Si la primera raza pura tiene mortalidad poco elevada} \quad n > m_1 \quad m_3 > m_1 \quad (8)$$

Entonces los híbridos y la segunda raza pura mueren y se tiene:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_1 = \frac{n - m_1}{h} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_2 = 0 \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_3 = 0 \quad (9)$$

$$\text{En caso de mortalidad reducida de la segunda raza pura} \quad n > m_2 \quad m_3 > m_2 \quad (10)$$

Entonces los híbridos y la segunda raza pura desaparecen:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_1 = 0 \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_2 = \frac{n - m_2}{h} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_3 = 0 \quad (11)$$

Esto significa que de dos razas puras sobrevive aquella en la cual el coeficiente de multiplicación es positivo y el de mortalidad es inferior al de los híbridos. ¿Qué sucederá cuando las desigualdades (8) y (10) se realicen simultáneamente? En este caso, como antes dijimos, todo depende de los valores iniciales  $p_1(0)$ ,  $p_2(0)$ ,  $p_3(0)$ . Así de dos razas puras la que tenga valor más bajo se extingue con todos los híbridos. En fin, en condiciones muy propicias para los híbridos, tenemos:

$$m_3 \leq m_1 \quad m_3 \leq m_2 \quad (12)$$

Luego una coexistencia de tres grupos es muy posible.

En el supuesto de  $m_3$  comprendido entre  $m_1$  y  $m_2$  sólo permanecerá con vida la raza de mortalidad menos elevada y de coeficiente de multiplicación positivo.

*Segundo caso particular*—Consideremos otro ejemplo, en el cual los coeficientes  $v_{ik}$  y  $Q_{ik}$  sean nulos. La mortalidad y los factores limitativos son los mismos para todos los grupos, pero la fecundidad varía según los cruzamientos. Supongamos, para fijar ideas, que  $n_{11} = n_1$  que  $n_{22} = n_2$

$$\text{y que, además:} \quad n_{ik} = \frac{n_{11} + n_{kk}}{2} \quad (13)$$

Es decir, en las uniones la fecundidad es intermedia entre los conjuntos; o de otra manera:

$$n_{33} = n_{12} = n_{21} = \frac{n_1 + n_2}{2} \quad \therefore \quad n_{13} = n_{31} = \frac{3n_1 + n_2}{4} \quad \therefore \quad n_{23} = n_{32} = \frac{3n_2 + n_1}{4} \quad (14)$$

Las ecuaciones (4) se convierten en:

$$\begin{cases} p'_1 = \frac{n_1 p^2}{p} + \frac{(3n_1 + n_2) p_1 p_3}{4p} + \frac{(n_1 + n_2) p^2}{8p} - m p_1 - h p_1 p \\ p'_2 = \frac{n_2 p^2}{p} + \frac{(3n_2 + n_1) p_2 p_3}{4p} + \frac{(n_1 + n_2) p^2}{8p} - m p_2 - h p_2 p \\ p'_3 = \frac{(3n_1 + n_2) p_1 p_3}{4p} + \frac{(3n_2 + n_1) p_2 p_3}{4p} + \frac{(n_1 + n_2) p_1 p_2}{p} + \frac{(n_1 + n_2) p^2}{4p} - m p_3 - h p_3 p \end{cases} \quad (15)$$

Hay aquí tres estados de equilibrio incompatibles entre sí. En el primer caso de fecundidades débiles: (16)  $n_1 < m$   $n_2 < m$  Todos los grupos desaparecen.

En el segundo estado, el coeficiente de multiplicación de la primera raza pura es positivo, y el de fecundidad es superior al de la segunda raza pura:  $n_1 > m$   $n_1 > n_2$  (17)  
Lo que da el límite de la sobrevivencia de la primera raza.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_1 = \frac{n_1 - m}{h} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_2 = 0 \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_3 = 0 \quad (18)$$

El tercer estado es lo inverso del segundo:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_1 = 0 \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_2 = \frac{n_2 - m}{h} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} p_3 = 0 \quad (19)$$

De modo que sólo la raza más fecunda resiste a la muerte, con la condición de que su coeficiente de multiplicación sea positivo.

Tercer caso particular—Imaginemos que la fecundidad y la mortalidad son las mismas para todos los grupos y para todos los cruzamientos y que los coeficientes limitativos verifiquen las relaciones siguientes:  $\varrho_{ik} = v_{ik} = 0$   $\mu_{1k} = \mu_1$   $\mu_{2k} = \mu_2$   $\mu_{3k} = \mu_3$  de manera que las ecuaciones (4) se cambien en

$$\begin{cases} p'_1 = \frac{n \left( p_1 + \frac{p}{2} \right)^2}{p} - m p_1 - \mu_1 p_1 p \\ p'_2 = \frac{n \left( p_2 + \frac{p}{2} \right)^2}{p} - m p_2 - \mu_2 p_2 p \\ p'_3 = \frac{2n \left( p_1 + \frac{p}{2} \right) \left( p_2 + \frac{p}{2} \right)}{p} - m p_3 - \mu_3 p_3 p \end{cases} \quad (20)$$

Todo depende del coeficiente limitativo del grupo híbrido. Supongamos que  $n - m > 0$  y que  $\mu_3$  está comprendido entre  $\mu_1$  y  $\mu_2$ . En estas circunstancias seguirá viviendo la raza pura más fuerte, aquella en la cual es más pequeño el coeficiente limitativo.

Luego convengamos en que  $\mu_3 > \mu_2$   $\mu_3 > \mu_1$   $n - m > 0$

En este caso la raza menos numerosa morirá más rápidamente que el grupo híbrido.

En fin, en el supuesto caso muy ventajoso para los híbridos:  $\mu_3 \leq \mu_1$   $\mu_3 \leq \mu_2$   $n - m > 0$  los tres grupos pueden coexistir.

De esta manera el resultado final de esta discusión está conforme a nuestras conclusiones.

### III.—SELECCION INDIRECTA.

Supongamos una especie  $p$  compuesta de dos razas puras  $p_1$  y  $p_2$  y de sus híbridos  $p_3$  que habita un medio determinado en condiciones favorables para los híbridos. Un equilibrio se establece y dura hasta la aparición de otra especie que trastorna las relaciones en este microcosmos. El problema matemático y biológico que resulta es demasiado complicado para ser aquí tratado en su aspecto general. También en este punto nos limitaremos al estudio de un caso particular. Aceptemos, para fijar ideas, que la nueva especie  $\chi$  sirve de alimento a la especie  $p$  y demos a las ecuaciones del sistema la forma siguiente:

$$\begin{cases} p'_1 = \frac{n \left( p_1 + \frac{p_3}{2} \right)^2}{p} - m p_1 - h p_1 p + l_1 p_1 \chi \\ p'_2 = \frac{n \left( p_2 + \frac{p_3}{2} \right)^2}{p} - m p_2 - h p_2 p + l_2 p_2 \chi \\ p'_3 = \frac{2n \left( p_1 + \frac{p_3}{2} \right) \left( p_2 + \frac{p_3}{2} \right)}{p} - M p_3 - h p_3 p + l_3 p_3 \chi \end{cases} \quad \therefore \quad \chi' = E \chi - H \chi^2 - \lambda \chi (l_1 p_1 + l_2 p_2 + l_3 p_3) \quad (21)$$

$$\text{con } M \leq m \quad \text{y} \quad \varepsilon = n - m > 0 \quad (22)$$

Digamos, de antemano, como condición necesaria, que la fecundidad sea suficientemente grande y que los coeficientes de utilización del alimento verifiquen las inequaciones siguientes:

$$l_1 \leq l_3 \quad hE > \varepsilon l_1$$

Estas condiciones propicias a la primera raza pura dan como resultado la desaparición de la segunda raza pura y del grupo híbrido. Sólo la primera raza pura continúa con vida y se encuentra en equilibrio final con la 'especie alimento' (esp.  $\chi$ ).

$$\lim p_1 = \frac{El + \varepsilon H}{\lambda l_1^2 + Hh} \quad \lim p_2 = 0 \quad \lim p_3 = 0 \quad \lim \chi = \frac{hE - \varepsilon l_1}{\lambda l_1^2 + Hh} \quad (23)$$

Con el hecho de ser la segunda raza favorecida, se tiene:

$$l_2 \leq l_3 \quad hE > \varepsilon l_2 \\ \lim p_2 = \frac{El_2 + \varepsilon H}{\lambda l_2^2 + Hh} \quad \lim p_1 = 0 \quad \lim p_3 = 0 \quad \lim \chi = \frac{hE - \varepsilon l_2}{\lambda l_2^2 + Hh} \quad (24)$$

$$\text{En el caso de multiplicación insuficiente} \quad \varepsilon < \frac{l_k E}{H} \quad (k = 1, 2, 3) \quad (25)$$

$$\text{La especie comensal (esp. } p). \quad \lim p_1 = \lim p_2 = \lim p_3 = 0 \quad \lim \chi = \frac{E}{H} \quad (26)$$

En fin, para  $l_3$  suficientemente grande y  $\varepsilon$  positivo, el coeficiente de los tres grupos comensales con la "especie-presa" ( $\chi$ ) es posible. De esta manera el resultado final del sistema depende, sobre todo, del grupo híbrido, y en particular del coeficiente de utilización del alimento  $l_3$ . Si  $l_3$  está comprendido entre  $l_1$  y  $l_2$  sobrevive sólo la raza pura que utilice mejor el alimento. Si los híbridos aprovechan el alimento, pero no en mejor forma que las dos razas puras, el resultado depende de la composición inicial de la especie comensal. Si los híbridos utilizan el alimento más favorablemente, es posible que congenien los tres grupos con la especie  $\chi$ . Esto sin tener en cuenta las condiciones complementarias experimentadas por las desigualdades, que son en un todo necesarias para que estas conclusiones sean válidas.

No se admiten dudas sobre la realidad del mecanismo de selección. En caso de dos especies muy cercanas, pero que no dan híbridos, la probabilidad de la desaparición de la especie menos favorecida es mucho mayor que aquella de la coexistencia de dos especies. En el supuesto de dos razas que dan híbridos, la suerte final de estas razas depende de los coeficientes vitales de los híbridos. Si se imagina un ejemplo de híbridos con menos prerrogativas que las dos agrupaciones puras, es más probable que la menos numerosa desaparezca; esta conclusión rige el destino de todas las nuevas mutaciones que dan híbridos débiles. En caso contrario, la familiaridad de los tres conjuntos llega a ser realizable. De un hecho intermedio se desprende que sólo la raza pura más estimulada, prevalece. Es lo que sucede cuando todos los caracteres de los híbridos son dominados por los de uno cualquiera de los dos grupos puros, aunque éstos sean término medio de los caracteres de las dos razas puras.

Las palabras "más o menos favorecida", son muy vagas. Hemos tratado de reemplazarlas por las desigualdades que dan lugar a los coeficientes vitales, y estudiar separadamente la acción de los tres grupos principales de factores. Así las conclusiones obtenidas están en un todo conformes con la realidad observada. Dos puntos permanecen oscuros: las causas de la aparición de las mutaciones y el número de tipos diferentes que puede presentar una especie. Los dos problemas no son independientes el uno del otro. Todo depende de la distribución inicial y final de los genes en los cromosomas. Ciertos factores físicos y químicos pueden actuar sobre este proceso. Es posible preguntar si en las circunstancias críticas, la variabilidad brusca de los factores exteriores no puede provocar distribuciones anormales y algunas de ellas ser ventajosas y estables.

Por otra parte, parece que el número de distribuciones genéticas estables es muy grande, y que las fenotípicas pueden variar de aspecto casi continuamente. No entraremos, pues, en detalles de esta mecánica de cromosomas. Lo que nos importa es la posibilidad de transformación casi ilimitada de la especie por el juego de dos mecanismos independientes: el de la aparición de las mutaciones y el de selección.

NOTA DE LA DIRECCION—En un artículo nuestro publicado en esta Revista (Vol. II, páginas 446 y siguientes), con el título: "La Mecánica y la Filosofía Natural—Nuevos alcances del determinismo científico", tratamos, en general, de la aplicación de ciertos conceptos matemáticos a la Biología, y dijimos: "A primera vista parece absurda la tentativa de hallar manifestaciones cualitativas de la verificación de leyes mecánicas en la correlación que existe en el desarrollo sucesivo de los hechos en los diversos órdenes de los fenómenos naturales, por cuanto la manifestación de una ley matemática no puede ser comprobada sino por métodos cuantitativos. No obstante, es ello posible si no se fija la atención sino sobre la parte mecánica del fenómeno complejo que se estudia... Además, no es difícil prever la influencia que deben tener ciertas propiedades del movimiento en las transformaciones de una materia actuada, continua o periódicamente, por una fuente de energía. Si, pues, en determinados casos se verifican las circunstancias previstas para el caso general, se podrá concluir que dichas circunstancias son manifestaciones de aquellas leyes. Las propiedades del movimiento que bajo este aspecto llaman más la atención, son las conocidas con las designaciones de menor resistencia y economía mecánica."

# OS ORYCTEROPUS E OS MANIDEOS NA SYSTEMATICA

CARLOS DE PAULA COUTO

Entre os mamíferos actuais, o *Orycteropus* e os *Manideos* (*Pangolins*) constituem grupos completamente isolados, cuja classificação systematica é ainda incerta, devido á ausencia de dados paleontológicos suficientes. Alguns autores modernos, seguindo o exemplo dos antigos zoologistas, classificam esses estranhos mamíferos na ordem dos *Desdentados*, sub-divisão *Nomarthra*, formando os *Orycteropus* na familia *Orycteropodidae* e os *Pangolins*, na familia *Manidae*, conforme o seguinte quadro synthetico:

## ORDEN EDENTATA

Sub-ordem NOMARTHRA, Gill

1ª Familia: *Orycteropodidae*

Genero unico: *Orycteropus*

2ª Familia: *Manidae*

Dois generos principais: *Manis* e *Pholidotus*.

Segue-se a sub-divisão dos *Xenarthra*, com todos os *desdentados* vivos e fósseis, conhecidos, peculiares ao Continente americano.

A tendencia dos zoologistas modernos é, porém, a de separar os *Orycteropus* e os *Manideos* em duas ordens perfeitamente distinctas da dos *Desdentados* e distinctas entre si: *Tubulidentata* e *Pholidota*.

George Gaylord Simpson (1) sub-divide a Ordem Edentata nas três sub-ordens *Palaeonodonta*, *Xenarthra* (com as infra-ordens *Pilosa* e *Loricata*) e *Pholidota* mas, relativamente aos *Pholidota*, acrescenta a seguinte nota explicativa:

"The position of the *Pholidota* is uncertain, pending discovery of undoubted remains. Those from Europe referred to this group are highly dubious".

"The group probably belongs with the edentates, but not surely".

Um caracter que bem separa os *Orycteropus* e *Manideos* dos verdadeiros *Desdentados* é o constituido pelo facto de serem os dois primeiros *nomarthras*, isto é, de não apresentarem zigapophyses accessorias nas ultimas vertebrae da região dorso-lombar, enquanto que, nos *Desdentados*, existe além das articulações normais, ordinarias, uma articulação supplementar, feita por meio de uma zigapophyse accessoria, nas ultimas vertebrae dorsais e nas vertebrae lombares. (Fig. 1).

É facto que os grupos dos *Orycteropus* e *Manideos* apresentam caracteres de convergencia mui notaveis para com os *Desdentados*, principalmente no systema dentario mas a identica redução do numero de dentes (*Orycteropus*, *Bradypodos* e *Loricatas*) ou mesmo sua supressão completa (*Manideos* e *Myrmecophagideos*) podem ter sido, perfeitamente, motivadas por identidade de costumes.

A distribuição geographica dos *Orycteropus* e *Manideos* (restrictos ao antigo Continente) e a dos verdadeiros *Desdentados* (peculiares á America) pode constituir-se em argumento de valor secundario, em favor da separação systematica desses grupos.

(1) George Gaylord Simpson—"A New Classification of Mammals"—Bul. of The American Mus. of Nat. Hist., vol. LIX, art. V, pp. 259-293—New York, March 18, 1931.

Segundo Romer (2), o grupo dos *Orycteropus*, seja qual fôr a sua origem, não apresenta conexão com os verdadeiros *Desdentados*.

Segundo Simpson (1), "the recent thorough review by Sonntag and others substantiates various earlier investigators in removing *Orycteropus* entirely from the vicinity of the Edentata. It seems to be a derivative of a proto-ungulate stock".

Da mesma opinião é E. Périer (3), segundo o qual a hypothese mais logica parece ser a de approximar o *Orycteropus* das formas primitivas dos *Ongulados* (*Condylarthras*), em cuja vizinhança, entre as formas actuais, collocam-se os *Hyracoides*.

Á vista do exposto, cremos agir mais acertadamente, separando os *Orycteropus* e *Manideos* em duas ordens distinctas entre si e independentes da ordem dos *Desdentados*: *Tubulidentata* e *Pholidota*.

## ORDEN TUBULIDENTATA

As características principais desta ordem e de seu unico genero *Orycteropus* são: mamíferos monodelphos, de pelle espessa, coberta de pellos grossos, duros, esparsos, mais compridos no ventre que no dorso. Craneo allongado, cilindro-conico, terminado por um longo focinho subcylindrico, em forma de focinho de porco. Arco jugal completo. Interparietal presente. Lingua mui longa e achatada. Orelhas compridas e pontudas. Cauda assaz longa ou de comprimento mediano. Onguiculados e plantigrados, sendo as suas extremidades adaptadas exclusivamente á locomoção terrestre e á excavação da terra. As patas anteriores são tetradactylas (4 dedos) e as posteriores, pentadactylas (5 dedos), tendo todas as phalanges terminais armadas com fortes garras pontudas, bifidas, pouco curvas, de bordos cortantes e proprias para a excavação. Diphiodontes, isto é, a uma dentição de leite succede uma dentição permanente. A dentição de leite comporta, segundo a idade dos individuos, um numero variavel de dentes, cuja formula ideal é 3.1.6/3.1.6, sendo que somente os 5 ultimos dentes, que são brachiodontes e biradiculados, rompem a gengiva e, além disso, somente o terceiro e o quinto desses cinco dentes são funcionais, sendo os outros reduzidos. "A dentição definitiva comprehende, segundo E. Périer (3), somente os 4 (ou talvez os 5) ultimos premolares e, pelo menos, 4 molares superiores e cinco inferiores; mas 4 ou 5 desses dentes, somente, são persistentes em cada semi-maxillar", de modo que a formula dentaria, no adulto, fica reduzida a 4-5/4-5, faltando, no primeiro caso (4/4 M) o dente anterior. Os dois molares anteriores (5/5) parecem substituir dentes de leite. Dentes heterodontes (premolares mais ou menos diferenciados dos molares) e hypsodontes (no caso, cylindricos), desprovidos de esmalte, compostos, formados cada um por um conjuncto de pequenos tubos prismaticos, soldados entre si por cimento. Cada tubo possui um canal pulpar, como se nota nos dentes de certos peixes elasmobranchios, estrutura essa unica entre os Mamíferos. Esses

(2) Alfred Sherwood Romer—"Vertebrate Paleontology", Chicago, 1933.

(3) Edmond Périer—"Traité de Zoologie", fasc. X, Paris, 1932.

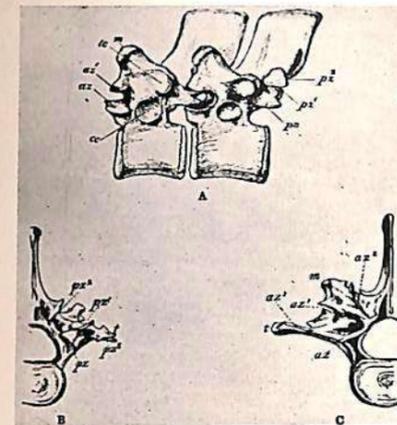


Fig. 1—*Myrmecophaga jubata*  
A, vista lateral das 12ª e 13ª vertebrae dorsais.  
B, vista posterior da 2ª vertebra lombar.  
C, vista anterior da 3ª vertebra lombar. × 4/9.  
az, zigapófise anterior.  
az<sup>1</sup>, az<sup>2</sup>, az<sup>3</sup>, facetas adicionais de articulação anterior.  
ce, faceta para capitulum de costela.  
m, metapófise.  
pz, zigapófise posterior.  
pz<sup>1</sup>, pz<sup>2</sup>, pz<sup>3</sup>, facetas articulares posteriores, adicionais.  
t, processo transversal.  
te, faceta para articulação de tuberculo de costela.  
(De Beddard.—"Mammalia").

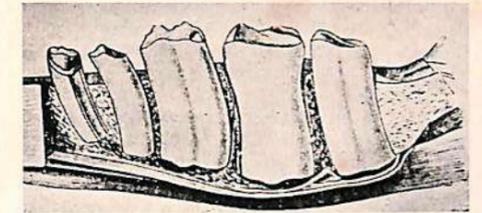


Fig. 2—Secção do maxilar inferior com os dentes, de *Orycteropus*. (de Beddard).

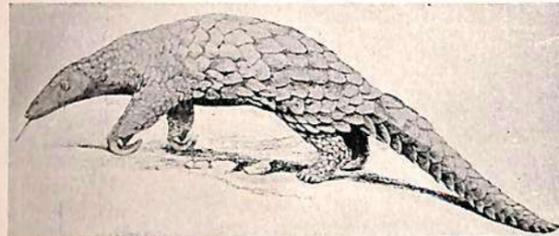


Fig. 3—Pangolin. *Manis (Pholidotus) gigantea*, forma terrestre (de Beddard).



Fig. 4—Um Aard-Yark, extranho: "papa-formigas" (do Senegal e do Kordofan até o Cabo). (*Orycteropus afer Pallas*). Em baixo: Crânio (mandíbula restaurada) do *Orycteropus gaudryi*, do Plioceno inferior de Samos, segundo um desenho de L. I. Price.



Fig. 5—Pangolin da China (*Manis aurita* Hodg.). Espécie arborícola, pouco especializada. (Editorial Labor, S. A.)



Fig. 6—Pangolin. *Manis (Phataginus) tricuspis*. Pangolin de ventre branco, forma arborícola (de Flower e Lydekker).

Figs. 3ª-6ª—Estas duas especies são africanas. A primera mede 1.10 m. ap., de ponta a ponta.

tubos são unidos por vasodentina, sendo a sua substancia o marfim, percorrido por numerosos canaliculos que se irradiam a partir da cavidade pulpar. Muitas vezes, adiante dessa série dentaria persistem alguns dentes de leite. O seu astragalo perfurado, como os de muitos Mammiferos primitivos (a maior parte dos Creodontes e Condylarthras), aproxima-os d'estes, embora tal caracter seja tambem notado em outros Mammiferos actuais, principalmente no Texugo (*Meles taxus* Bodd.). O seu primeiro cuneiforme, alongado, lembra o dos Insectivoros e Roedores. Os testiculos são sub-tegumentarios, situados normalmente na região inguinal, n'um sacco cremasteriano que communica com a cavidade peritoneal ou occasionalmente descem ao scrotum. O utero é duplo, bicorne. Os mamilos apresentam-se em dois pares, sendo um par na região abdominal e o outro na região inguinal. Placenta definitiva, zonal.

Os *Orycteropus* são insectivoros e vivem de termitas. Habitam a Africa, desde o Senegal e do Kordofan até o Cabo.

A ordem Tubulidentata encerra actualmente duas familias conhecidas:

1ª Familia: *Tubulodontidae*  
Genero unico: *Tubulodon*, fossil

2ª Familia: *Orycteropodidae*  
Genero unico: *Orycteropus*, fossil e actual.

A familia Tubulodontidae é caracteristica do Eoceno inferior da America do Norte. O unico genero que encerra, *Tubulodon*, foi fundado sobre restos fragmentados e mostra a origem da estrutura tubular, caracteristica dos dentes dos *Orycteropus* (Aard-varks).

A familia *Orycteropodidae* é representada, talvez, desde o Oligoceno, pois Filhol attribuiu a um *Orycteropus* primitivo (*Palaeorycteropus Quercyi*) um humerus isolado, encontrado no Oligoceno de Quercy. Muitos outros fragmentos duvidosos, como este, foram encontrados no Oligoceno e Mioceno da Europa. Tambem Ameghino citou a presença de restos de um *Orycteropodidae* no mais remoto Terciario da Patagonia mas, como até hoje não foram descobertos alli outros restos que possam ser attribuidos á mesma familia, cremos que o illustre mestre argentino se equivocou, principalmente se tivermos em conta a actual distribuição geographica dos *Orycteropus*. O certo, porém, é que restos indubitaveis do genero *Orycteropus* foram identificados por Forsyth Major, no Mioceno superior ou no Plioceno inferior da Grecia, Persia e da ilha de Samos (*Orycteropus Gaudryi* Fors. Major) (Fig. 4, em baixo), bem como, por outros autores, no Plioceno da Europa e da Asia onde, em muitos depositos d'aquelle periodo, os restos de *Orycteropus* foram descobertos juntamente com os de muitos outros representantes de typos africanos.

#### Familia ORYCTEROPODIDAE

*Orycteropus* Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (Fig. 4). Embora alguns autores dividam este genero em três ou mais especies, o *Orycteropus afer*, de Pallas, parece ser, propriamente, a unica especie do genero, especie essa que apresenta variedades geographicas mais ou menos distinctas (*Orycteropus afer capensis* Gm., da Africa do Sul, Cabo da Boa Esperança, Cafreria, Angola; *O. afer athiopicus* Sund, de Senaar, Kordofan, ao qual parece ligar-se o *O. afer senegalensis* Lesson, do Senegal e Guiné; *O. afer haussanus* Matschie, do Togo; *O. afer Eriksonni* Lönnberg, do norte do Congo; *O. afer Wertheri* Matschie, de Bagamoyo).

Sendo os *Orycteropus* animais escavadores, o seu pello toma facilmente a cor da terra onde vivem, de modo que, para a determinação das diversas formas d'este genero, não deve — segundo o parecer de diversos autores — ser levada em grande conta a cor do pello.

#### ORDEN PHOLIDOTA

Os Pholidota ou Pangolins são Mammiferos monodelphos, onguiculados, terrestres ou arborícolas, de regime insectivoro (nutrem-se de insectos que vivem em sociedade, como Formigas e Termitas). Membros adaptados á locomoção terrestre ou ao arboricolismo. Pelle munida, em toda a parte superior do corpo, de escamas corneas, de origem epidermica, analogas ás das unhas, symetricas em relação a um eixo longitudinal, ogivais, imbricadas, largas, moveis, de typo reptiliano. As partes ventrais e a face interna dos membros não são providos de escamas, sendo a cauda, porém, completamente escamosa. Pellos entre as escamas e no ventre, sendo os primeiros desprovidos de glandulas sebaceas, salvo os do nariz. Completamente desdentados. Cabeça allongada, cylindro-conica. Maxillar inferior delgado, sendo a sua apophise coronoide mui rudimentar ou mesmo ausente. Parte anterior do maxillar inferior provida de uma curta apophise curva, dirigida para fóra, simulando um dente. Pterygoides separados. Arcadas zygomáticas mui incompletas. Interparietal inexistente. O lacrimal soldase completamente, por synostose, com o maxillar superior, exceptuando-se nos *Uromanis tetradactyla* e *Phataginus tricuspis*, nos quais o lacrimal é presente mas imperfurado. Humerus provido de foramen entepicondyloideum, com uma unica excepção. Não ha synostose dos ischions com o rachis, o que tambem é observado nos *Tubulidentata*, em contraste com os Desdentados americanos. Femur desprovido de 3º trochanter. Extremidades dos membros generalmente pentadactylas. Terceiro dedo da mão predominante e dotado de forte garra. Na marcha, apoiam toda a planta dos pés no solo (plantigrados), enquanto que as mãos são apoiadas sobre o seu bordo externo. Musculos cutilares desenvolvidos de modo a permittir ao animal o enrolar-se imperfeitamente em bola. Lingua longa, retractil, vermiforme, como a dos Myrmecophagos americanos, viscosa, devido á presença de uma saliva secretada por glandulas sub-maxillares que se extendem até o sternum. Testiculos internos, sub-tegumentarios, situados na região inguinal. Scrotum e glandulas de Cowper ausentes. Uterus bicorne; placenta diffusa, definitiva. Um par de mamilos peitorais. (Fig. 6).

Distribuem-se pela região indo-malaya e Africa tropical.

“Os Tamanduás escamosos ou pangolins da Asia e Africa tropicais constituem — diz Romer (2) — o genero *Manis* (4) e são os unicos representantes da ordem Pholidota. As escamas que lhes cobrem completamente o corpo constituem a sua mais notavel particularidade. Tal cobertura é provavelmente um artificio protector secundario e não provem de herança directa de ancestrais reptilianos (5). Com a adopção de um regime alimentar identico ao

(4) O g. *Manis* é sub-dividido, por diversos autores, em muitos outros generos mas a grande maioria de outros não admite essa subdivisão.

(5) W. K. Gregory (1910) julga, com razão, que o typo reptiliano d'essas escamas é secundario. Estariamos então em presença de um notavel caso de convergencia. (Nota de R. Anthony, cujos trabalhos sobre os Pholidota e Tubulidentata, publicados nos fasc. IX e X de *Catalogue raisonné e descriptif des Collections d'Ostéologie* ..., do Museu de Historia Natural de Paris, 1919, forneceram-nos excellentes dados, para o presente artigo).

dos Tamanduás, elles desenvolveram muitas adaptações craneanas semelhantes ás dos Papa-formigas americanos. São completamente desprovidos de dentes; têm um longo focinho, mandíbula delgada e língua comprida. O arco temporal é incompleto e o jugal não existe; os olhos são mui reduzidos. A cauda é commumente longa, muitas vezes prehensil. Todos os dedos são presentes, mas a mão é funcionalmente tridactyla, com o desenvolvimento de fortes garras, próprias para excavar”.

“Representantes do genero vivo foram encontrados no Plioceno e Pleistoceno da Asia meridional. Alguns ossos, do Mioceno e Oligoceno da Europa, foram considerados como pertencentes a este grupo; ha porém duvidas a respeito, nada se conhecendo de sua mais primitiva historia. Parentesco com os Desdentados da America foi muitas vezes suggerido mas as semelhanças que apresentam com estes são evidentemente as de serem excavadores e comedores de formigas; possuem semelhanças não positivas com os Xenarthras”.

Restos fosseis, do Eoceno ou Oligoceno do sul da França, foram attribuídos por Filhol á familia *Manidae*, sob os nomes de *Necromanis* e *Leptomanis*. Forsyth Major descobriu, nos depositos do Plioceno inferior da ilha de Samos, no archipelago turco, restos de um Pangolin que sería tres vezes maior que o *Pholidotus gigantea* actual, estabelecendo sobre elles o genero *Palaeomanis*. Segundo Lydekker, o *Manis (Pholidotus) gigantea*, caracteristico, hoje, da Africa occidental, deixou restos fosseis no Pleistoceno das cavernas de Karmul, na India meridional, o que — segundo a opinião de alguns autores — confirma a hypothese da origem asiática d'esta especie africana actual e de todos os Pangolins africanos, possivelmente. (Fig. 3).

Dedicado a la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, de Bogotá, Octubre 14 de 1941.

NOTA DE LA DIRECCION. — Solamente publicamos hasta ahora este interesante trabajo de uno de los más eminentes naturalistas brasileiros, porque dificultades debidas a falta de espacio nos lo habían impedido, a pesar de que el tal llegó a nuestra redacción a fines del año antepasado. Este trabajo representa una colaboración importante en la clasificación que intenta y nos ha sido enviado por su autor como cooperación especial a la obra que adelanta nuestra Academia. Se publica en el idioma original en que está escrito, porque, conformemente con nuestros prospectos, las lenguas usadas en el Continente americano deben tener cabida en nuestra Revista ya que ella pretende establecer vínculos de unión y solidaridad cultural con todos los países de América.

## Familia MANIDAE

### a) Sub-familia *Maninae*

Xiphisternum em forma de palheta. Fila central das escamas extendida até a extremidade da cauda, notando-se sobre a face dorsal d'esta cinco séries longitudinais de escamas. Pellos persistentes entre as escamas. Orelhas externas pequenas mas visiveis, pelo menos sob a forma de ruga da pelle.

Esta sub-familia encerra os Pangolins asiaticos, distribuidos pelos generos *Manis* Linneu (*M. pentadactyla*, da India, Ceylão, ilhas de Sonda), *Phatages* Pockock (*Ph. pentadactylus* Linneu, das mesmas regiões) e *Paramanis* Pockock (*P. javanica* Desmarest, da peninsula Malacca e ilhas de Sonda) (4). O *Phatages pentadactylus* é provavelmente sinonimo do *Manis pentadactyla*, embóra alguns autores citem-n'os separadamente.

### b) Sub-familia *Pholidotinae*

Appendice xiphoidé ou xiphisternum sempre mais alongado e mais modificado que nos pangolins da Asia, projectado em duas varas que se juntam na parte posterior. Série mediana ou central das escamas dorsais sub-dividida em duas séries irregulares, um pouco antes de attingir a ponta da cauda, cuja face forsal apresenta, antes de tal bifurcação interruptora, cinco séries longitudinais de escamas e, após a interrupção, quatro séries somente. Apenas os individuos jovens apresentam alguns pellos entre as escamas. Pavilhão da orelha muito menos distincto que nas especies asiaticas.

A esta sub-familia pertencem os Pangolins africanos, distribuidos pelos generos *Pholidotus* Storr (*Ph. giganteus* Illiger, da Africa occidental), *Phataginus* Rafinesque (*Phat. tricuspis*, da Africa occidental) e *Uromanis* Pockock (*U. tetradactylus* L. ou *longicaudata* Brisson, das mesmas regiões) (4).

## - NOTAS -

### AUTOGRAFOS DE HUMBOLDT EXISTENTES EN LA BIBLIOTECA NACIONAL

En el N° 14 de esta Revista se publicaron tres de las cartas del insigne sabio alemán dirigidas al geógrafo español Dr. Felipe Bauzá, y en este número se dan a la publicidad otras cuatro más del mismo autor y para el mismo destinatario, siendo así siete, de las cartas escritas a Bauzá (once por todas, que reposan en la Biblioteca Nacional), las que ven la luz en nuestra publicación. Además, insertamos aquí la carta única dirigida por Humboldt a Codazzi, en fecha muy posterior, y que figura en la correspondencia del Barón archivada en la Biblioteca y de que da cuenta el Ministro alemán, Sr. Schumacher, en septiembre de 1874.

A continuación va la carta del dicho Sr. Schumacher para el entonces Director de la Biblioteca Nacional, en que se da noticia de tal correspondencia:

“Bogotá, 22 Setiembre de 1874.

Señor Dr. F. Riomalo, Bibliotecario Nacional—Presente.

Respetado Señor:

Tengo el honor de presentar a V. la copia de las cartas autógrafas de Alejandro de Humboldt, que he recibido hace algunos meses de la Biblioteca Nacional. La copia fue sacada por un colombiano de las copias que yo había hecho y me falta tiempo de revisarla: por esto espero que V. tendrá la bondad de excusar los errores que pueda tener.

Los manuscritos a que se refiere la atenta nota de V. todavía no los puedo devolver, pues están en manos del Señor Dr. Florentino Vezga que los quiere copiar. Sin embargo me tomo la libertad de duplicar a V. tenga la bondad de prestarme por algunos días los documentos siguientes que se encuentran en la Biblioteca Pineda I.

Pág. 20—Matemáticas. Informe autógrafo sobre trabajos de Don Fco. J. de Caldas. 1809.

Pág. 44—Desde 1784—Cronología de la Quina Santa Fe etc., por Don Sebastián López Ruiz hasta la penúltima obra de la misma página—1801. Escritos de Don Jorge F. Lozano y Don José Galindo sobre las minas de Chaparral.

Pág. 45—Diversas obras de 1849—Semanao de la Nueva Granada o miscelánea de ciencias, artes etc., dirigida por Francisco José de Caldas.

Pág. 47—Medicina: las cuatro piezas de la página, en esta sección.

Pág. 50—Manuscritos originales y clasificados; todos ellos.

Pág. 55—Manuscritos originales y copiados, todos (los) que están apuntados en esta pág.

Pág. 56—Pasando a la pieza doce; 1822—José A° Cordon escribe un manuscrito como Administrador de Mompox.

Pág. 106—Manuscritos originales y copiados; todos ellos.

Es algo exigente mi súplica pero como son para mí de mucho interés para acabar unos estudios, espero que V. no me negará este servicio, tanto más cuanto que debo salir en pocos días para Nueva York.

Soy con toda consideración de V. atento y seguro servidor,  
Schumacher”.

La carta de Humboldt a Codazzi, escrita en 1841, tiene importancia especial por haberse escrito mucho más tarde que las dirigidas a Bauzá, cuando el gran científico tedesco se aproximaba a su extrema vejez, y porque en ella se hace un justo elogio de la obra de Codazzi y se esboza un proyecto que al haberse realizado, habría prestado servicios importantes a la cultura astronómica de América hispana.

De la carta dirigida a Boussingault, que no figura en el cuadernillo a que se refiere Schumacher y que contenía copias de once cartas dirigidas a Bauzá y una al Coronel Codazzi, presentamos un facsimil bien interesante. Por este facsimil se dará cuenta el lector de la verdad que encierran las siguientes líneas de Don Rafael de Ureña, tomadas de la introducción que dicho señor puso a las cartas de Humboldt publicadas en el N° 14 de esta Revista.

Dijo así el señor Ureña: «La caligrafía de Humboldt hace difícilísima la lectura de las cartas, dificultad que se agrava por el afán en el autor de aprovechar el papel de modo inverosímil, escribiendo en el margen, en el espacio entre la fecha y el encabezamiento, en una palabra, en todos sentidos y direcciones; y atestigüa esta dificultad la nota que en la cubierta de una de esas cartas, la del 17 de febrero de 1825, inserta el sobrino de Bauzá, cuyo párrafo final reza: “Vuestra merced se compondrá con la carta del Barón y Dios le dé a Vuestra merced ojos y buenas antiparras para descifrar su contenido”».

La carta a cuyo facsimil nos referimos contiene, entre otras cosas, una interesante explicación relativa al manejo y a los distintos usos a que podía aplicarse el sextante del tipo “tabaquera” (snuff-box sextant), de que habla Humboldt a Boussingault con extraordinario interés. Los ejemplos que el autor ha creído ilustrativos van en figuras esquemáticas al margen, como se ve en la copia fotográfica.

HUMBOLDT AL DR. FELIPE BAUZA

Paris, ce 1 juin 1824.

Je vous ai adressé une très longue lettre, mon respectable ami, remplie de chiffres, qui, je l'espère, vous sera arrivée en toute sûreté par la voie de l'Ambassadeur de Prusse. Il serait curieux de voir que la prudence de la police voudrât empêcher une correspondance dans la quelle on discute des choses aussi peu séditieuses que le sont les latitudes et les longitudes. J'ai aujourd'hui à vous demander une nouvelle faveur. Vous avez sans doute construit une carte de l'île de Cuba sur la quelle il vous serait facile, par des carreaux, de mesurer l'aire en surface de l'île, exprimée en lieues carrées marines, lieues nautiques quadrants de vingt au degré. J'ai à imprimer cette aire, j'arrête une feuille d'épreuve à l'imprimerie dans l'espoir que bientôt je pourrai avoir ce resultat par votre amitié. Comme cette communication est des plus innocentes, je pourrai dire que je la dois à vos bontés, ce que je n'ai pas voulu faire par rapport au lac de Nicaragua. J'apprends par Mr. Murphy que vous ne voulez pas encore profiter des passeports et j'espère que ce n'est qu'un retard. Connaissez vous une mesure des montagnes de cuivre (montañas de cobre) dans l'orient de l'île de Cuba? Mr. de Lindenau, l'astronome, avait calculé l'aire de Cuba sur les premières cartes de “Dépósito” il trouve Cuba 2255; Cuba avec Pinos et les Cayos 2309; S. Domingo (Haiti) 1345; Puerto Rico 182; Jamaica 268 lieues carrées géographiques de 15 au degré. Dans le “Patriota Americano” T. II. p. br. il est dit “Tiene la isla de Cuba 906458 ó 6764 leguas planas”.

Qu'est ce que ces lieues planes? Dans le même passage il est dit que le Reyno de Mexico a 81144 lieues carrées, que je trouve de 118500 de 25 au degré. Donnez moi aussi la longueur et les maxima et minima de largeur de l'île de Cuba. Agréez mon respectable ami l'hommage de ma haute et affectueuse considération.

A. Humboldt

Melast dans la Géographie Américaine donne Cuba 54.000, Haiti 28.000, Puerto-Rico 4.000, Jamaica 6.400 square miles. Je ne vous demande que Cuba seul.

Dressée par les bontés de Mr. Cardano.

HUMBOLDT A BAUZA

Paris, ce 23 mars 1826.

Mon cher et respectable ami.

Je suis tout honteux de ne pas vous avoir remercié depuis si long temps de l'envoi aimable de votre lettre longue et instructive du 3 janvier et des quelques lignes reçues avec les memoires de Caldas et Givry en date du 24 janvier. Il n'y a que les personnes qui connaissent ma manière de vivre à Paris et le tourbillon dans le quel je suis jeté qui pourraient vous dire qu'il faut me traiter avec un peu d'indulgence si je tarde quelques fois si longtemps à répondre. Je n'avais cependant pas négligé de faire ce que je savais pouvoir être très pressé pour vos travaux. J'ai remis, comme le regu ci-joint vous le prouvera, déjà le 28 janvier à Bossange (tel que vous me l'avez prescrit) la carte de Martins et un exemplaire complet de ma “Relation historique” 2<sup>1/2</sup> vol. in 4° avec 5 livraisons d'atlas. Les deux objets sont des petits cadeaux, des hommages que j'ai voulu vous faire. Je fais cette observation très matérielle à fin qu'on ne vous fassent pas payer indûment là-bas.

Vos positions du Cuzco, celles d'Oxaca m'ont vivement intéressé. Indisposé d'une petite fièvre de rhume, j'écris ces lignes dans mon lit, et je me réserve dans une prochaine lettre le plaisir de m'entretenir plus au long avec vous. En attendant agréez l'hommage de mon dévouement et de ma haute considération.

Humboldt.

Veuillez bien m'écrire si Mr. Martin Bossange vous a remis la carte de Martins et ma Relation historique. Mr. Alamar m'écrit que le Capt. Glennie, muni de bons sextants et de chronomètres a trouvé Durango lat 24°5'45", long 104°27'51" à l'ouest de Greenwich; Guarisonney lat 24°5'45", long 106°5'15". Ma carte donne à Guar. lat. 24°7'. Pour Durango j'avais du suivre la misérable observation du Cte de la Laguna 24°25'. Barreiro avait 24°38'. Patoca 24°9'!! Essay Politique in 4<sup>to</sup> T. I p. XL. Ma carte au nord de Guanaxato doit être à la diable et à refaire.

Berlin, ce 2 Décembre 1826.

Voici, mon excellent ami, les calculs de Mr. Oltmans, que vous avez tant désiré.

J'espère que vous en serez content. Veuillez bien lui répondre directement en espagnol ou en français par la voie de la Legation de Prusse à Londres. L'adresse est à Mr. le Professeur Oltmans, membre de l'Académie à Berlin. Envoyez-lui, de grâce, toutes les observations de Malaespina. Il vous calculera tout. Je pars cette nuit d'ici pour Paris par Weimar. Je serais à Paris le 15 ou le 20 Déc. Ecrivez-moi quelques lignes à Paris. Mille tendres hommages.

A. Humboldt.

Je retourne dans ma patrie fin d'avril.

Voici les "memorias" et les deux cartes que vous désiriez, mon respectable ami. Daignez voir dans vos extraits la latitude de Batabano, de Rio. Sur la carte espagnole n'est elle pas 22°36'? Les memoires donnaient cependant déjà 22° 44'. C'est l'erreur de la latitude de Rio dont je parle. La latitud de la ville de Trinidad est selon moi 21°48'20", de Rio 21°43', encore 6' de différence. Je trouve dans les "Memorias" Sta Maternellas 70°55' par 71°0'. Mille respects.

H.

Paris, ce 16 mars 1827.

Je ne puis laisser partir votre respectable ami Mr. Murray sans vous dire tout le plaisir que j'ai eu de profiter de ses lunaires. Il possède un trésor d'observations, il est aimable, spirituel et instruit à la fois: c'est dire qu'il vous ressemble beaucoup. Je l'ai chargé, mon digne ami, de vous offrir en mon nom une nouvelle édition de l'"Essai politique sur le Mexique". J'espère que mon ouvrage sur Cuba et ma carte de l'île, qu'est presque la votre, sont entre vos mains.

J'ai été indigné de ce qui vous est arrivé en quittant la France. C'est aussi lâche que déraisonnable, mais Mr. Wertter plaidera votre cause. C'est à votre bienveillance que je dois les "Memorias Secretas" que sont d'une franchise effrayante et les "Observaciones astronómicas de los navegantes" je veux dire les "Memorias del Depósito" que je viens de recevoir de Madrid par Mr. Navarrete. De grâce écrivez bientôt à Mr. Oltmans à Berlin par le Ministre de Prusse à Londres et envoyez-lui à calculer les occultations du voyage de Malaespina, le passage de Mercure observé à Carthagene par Fidalgo et tout ce qui a été calculé déjà par Tiscar. Il recevra avec reconnaissance le voyage de la Sutil; on peut le donner au Ministre de Prusse à Madrid ou (ce qui vaut mieux) au Ministre de Prusse à Paris ou faisant l'adresse à Mr. de Humboldt à Paris chez S. E. Mr. le Comte Pozzo di Borgo, Ambassadeur de Russie en France. Les "Memorias del Depósito" me sont aussi venues par l'Ambassade Russe.

Votre rio Atrato m'a fait grand plaisir, mais hélas, le nom de la Loma de Pulgas, dont le plan contient le profil, n'est pas inscrit dans le cours de la rivière. Le nom de Loma de Pulgas manque entièrement et c'est un point principal; daignez me dire où il manque, peut-être près de Fumarador, au-dessus ou au-dessous. Deux traits dans votre lettre me guideront. Faut-il écrire Cumarador comme dit le profil ou Fumarador comme dit la carte? Je vous serai, très obligé si avant mon départ (fin d'avril) je pouvais avoir le croquis entre Femepende, Truxillo et Ucayale. Ne m'oubliez pas, mon excellent ami, et surtout hâtez vos propres publications. Faites-nous en jour bientôt; je vais porter demain vos observations sur l'Espagne au Dépôt de la Guerre. J'ai vu avec plaisir le plan de Guazacualco. Il ne diffère, par l'aspect général, pas beaucoup du mien, mais comme je ne l'ai travaillé que sur des mémoires non accompagnés de cartes j'ai trouvé une grande équivoque à l'embouchure de Saravia. Kramer avait confondu la gauche et la droite de la rivière. Mille tendres amitiés.

Humboldt.

a Paris ce 20 juin 1841.

Monsieur le Colonel.

Je ne puis vous voir partir pour ce beau pays, qui m'a laissé des souvenirs si chers, sans vous renouveler l'expression de ma haute et affectueuse considération. Vos travaux géographiques embrassant une si immense étendue de pays, offrant à la fois le détail topographique le plus exact et des mesures de hauteurs si importantes pour la distribution des climats, feront époque dans l'histoire de la science. Il m'est doux d'avoir vécu assez longtemps pour avoir vu terminée une vaste entreprise, qui, en illustrant le nom du Colonel Codazzi, contribue à la gloire du Gouvernement, qui a eu la sagesse de le protéger. Ce que j'ai tenté de faire dans un voyage rapide en jetant un réseau de positions

astronomiques et hipsométriques sur le Venezuela et la Nouvelle Grenade, a trouvé par vos nobles investigations, Monsieur, une confirmation et un agrandissement qui dépassent mes espérances. Membre de l'Académie des Sciences, j'aurais signé avec plaisir, si j'eusse été en France, l'excellent rapport que deux de mes plus intimes amis Mr. Arago et Boussingault, on fait sur votre carte et sur les ouvrages historiques et géographiques destinés à l'illustrer.

La fondation d'un petit observatoire stable dans le Venezuela muni de ce petit nombre d'instruments, sur les quels reposent aujourd'hui tous les travaux d'astronomie pratique, serait d'une haute importance pour la science.

Les étoiles du ciel austral, parmi les quelles on a observé récemment des changements d'intensité si remarquables, d'observations (des) de déclination magnétique, faites aux mêmes époques qu'en Europe, pour examiner l'isochronisme des perturbations (pour ainsi dire l'étendue des orages magnétiques), les recherches sur les étoiles filantes, surtout aux jours remarquables du 10 aout et 13-15 novembre, donneraient une haute importance à cet établissement peu coûteux. Mr. Arago se ferait un plaisir et un devoir de vous donner ses conseils, même de vous fournir le jeune astronome que le Gouvernement pourrait placer à la tête du petit observatoire de Venezuela.

Agréez, je vous supplie, Monsieur, l'expression renouvelée de ma vive reconnaissance et de mes sentiments les plus respectueux.

Alexandre de Humboldt

Dans un but scientifique des petites considérations de vanité locale doivent être écartées. La capitale Caracas ne pourrait offrir un climat favorable aux observations; c'est Cumaná dont le ciel admirablement serein et l'absence de plumes mériterait la préférence sur Nueva Valencia, Calabozo, même sur Coro. Avant de choisir le cap Herschel voulait aller à Cumaná?

Doit-on craindre à Cumaná des tremblements de terre trop fréquents?

\*\*\*

UNA TEORIA SOBRE LA GENESIS DEL NEOLITICO Miguel Such Martin

Director del Museo Arqueológico de Bucaramanga.

Entre los numerosos problemas prehistóricos aún no resueltos, hay uno que ha apasionado a los especialistas y sobre el que se ha trabajado con ahínco y se continúa estudiando sin cesar. Es éste el hiatus que existe entre las culturas paleolíticas y neolíticas.

Fue creencia de los primeros investigadores que la una emanaba de la otra, constituyendo la segunda una modalidad evolutiva de la primera; pero cuando se estableció una sistematización rígida, con estudios tecnológicos minuciosos, que permitieron conocer el modus operandi de los prehistóricos para la obtención de sus armas y útiles, tanto líticos como óseos, en una palabra, cuando la Prehistoria, en su constante marcha ascendente, se desglosó de la Antropología, para formar una ciencia aparte, dada la importancia de su disciplina, se vio que entre los fundamentos de estas dos culturas existe una profunda laguna que tenemos que rellenar, un problema que hay que solucionar no sólo con nuevos descubrimientos, sino también relacionando los datos, hoy en nuestro poder, con el método deductivo indispensable en los técnicos en Prehistoria.

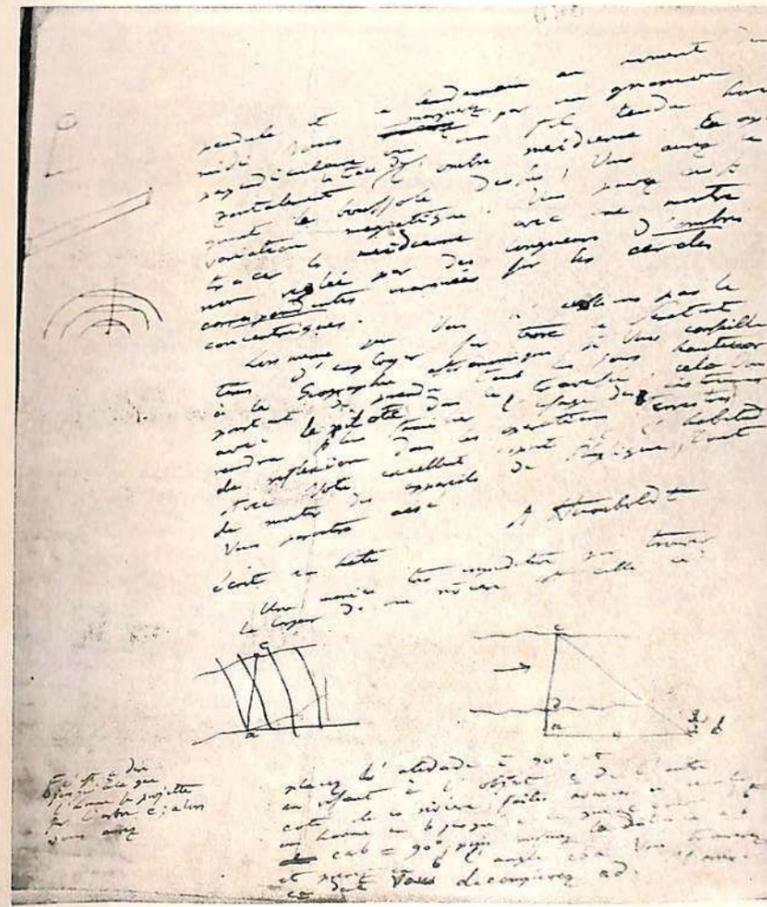
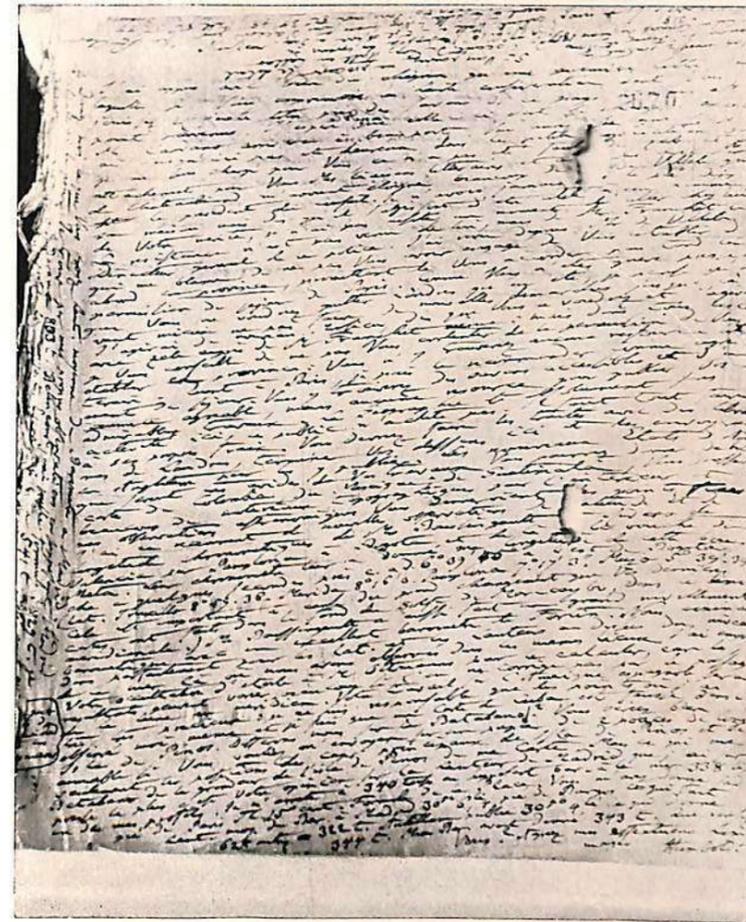
Si observamos y relacionamos entre sí las diferentes industrias del Paleolítico, tanto en su etapa inferior como en la media y superior, vemos que son productos de la misma técnica de fabricación, aun cuando en el Paleolítico inferior nos hallamos en presencia de dos pueblos distintos: uno de clima frío, con talla de sílex unifacial; otro de clima cálido, con instrumentos bifaciales. Estas dos industrias se superponen la una a la otra, alternativamente, siguiendo las fluctuaciones glaciares, hasta que en el Paleolítico medio, o Musterienense, se funden; evolucionando en el superior hacia las bellas culturas de los tallistas de marfil y decoradores de cavernas.

En cuanto a organización social estaban estos hombres en régimen estrictamente familiar, sin llegar al esbozo de la tribu. Sus agrupaciones más numerosas estaban constituidas cuando más y excepcionalmente, por una veintena de individuos, corrientemente por menos de la mitad.

Su alimentación consistía en frutos, raíces, moluscos e insectos merodeados en los bosques y con el producto de la caza y pesca. Debido a este régimen de vida no tenían habitación permanente y seguían en sus migraciones a los rebaños de animales que les proporcionaban más abundante botín.

En tan sencilla forma vivían estos pueblos cazadores y artistas; agudísimos observadores de la naturaleza, a la que sabían representar con un realismo, con una fidelidad en las actitudes, con una sugerencia de los movimientos,

Copia fotográfica de la carta de Humboldt a M. Boussingault, que se conserva en la Biblioteca Nacional, y que no figura en la colección donada por el Ministro alemán en Bogotá, Sr. Schumacher, en septiembre de 1874. (Observense los párrafos escritos al margen, en todas direcciones, y tómese nota de la caligrafía peculiar del autor).



Copia de la carta de Humboldt a M. Boussingault, con detalles referentes al manejo del sextante del tipo "snuff-box sextant".

Al pie, y refiriéndose a la figura de la derecha, dice el Barón de Humboldt:

"Une manière très expeditive pour trouver le largeur d'une rivière est celle ci: Placez l'alidade à 90° et en visant à l'object c de l'autre coté de la rivière, faites avancer un homme en b, jusqu'à en a, c couvre a b; cab = 90°; puis mesurez la distance ab, et l'angle cba. Vous trouverez ca, dont vous decomperez ad.



no igualados por los mejores pintores y escultores modernos, como podemos admirar en los sublimes frescos de la cueva de Altamira, en España, Capilla Sixtina del arte prehistórico.

A estas civilizaciones sigue en el orden cronológico, el Neolítico y bruscamente, como por arte mágico, cambia el hombre radicalmente su ecología. De cazador y merodeador se vuelve agricultor y pastor; de nómada en sedentario; los minúsculos grupos familiares son sustituidos por agrupaciones numerosas que forman tribus, edificadoras de pueblos fortificados y lacustres, así como de monumentos megalíticos; ya no obra cada cual por cuenta propia sino para la sociedad; aparecen la cerámica y la piedra pulimentada, pero desaparecen las artísticas esculturas en hueso y marfil y los bellos grabados y pinturas que ornaban los muros de las cavernas. Y dicho cambio se registra en todo el viejo mundo, desde Suecia al Sudán, desde Inglaterra al Tonkin, con diferentes facies locales.

Esta cultura no es en absoluto una derivación de las paleolíticas, con las que no tiene otro punto de contacto que la talla de sílex y aun ésta con técnica distinta, siendo necesario llegar a la edad del bronce para volver a encontrar las bellas hojas retocadas obtenidas de grandes núcleos preparados, observándose en conjunto, un retroceso, más que un avance, en este aspecto de su industria.

Lo mismo ocurre con sus manifestaciones artísticas. Las bellas composiciones que adornan las paredes y bóvedas de algunas cavernas del Norte de España y Sur de Francia, representando escenas cinegéticas y de magia, así como figuras de animales en reposo, pastando o huyendo, en las que no se sabe qué admirar más, si la fidelidad del dibujo o la maestría en la representación del movimiento, son reemplazadas por la pintura esquemática con hombres y animales dibujados con unas escasas líneas torpes y rígidas como producto de manos infantiles, abundando los signos cruciformes, cuadrangulares, triangulares, en forma de báculos, círculos, semicírculos, espirales, líneas onduladas, etc., que constituyen verdaderos ideogramas de los que parece haberse encontrado la significación a algunos; así es que si bien vemos una indudable evolución en lo que a cultura colectiva respecta, presenciamos en cambio, un indudable retroceso desde el punto de vista artístico.

Vemos aparecer la piedra pulimentada en la fabricación de útiles como hachas, azuelas, gubias, etc., pero tampoco esto denota un progreso sino un cambio de necesidades. El hacha de sílex tallado es una arma apta para la caza, sirve tanto para abartir la pieza, como para desollarla; en cambio el hacha pulimentada es una herramienta de trabajo. Claro está que en caso necesario puede servir como arma, pero, su verdadera finalidad es labrar la madera, derribar árboles con qué construir canoas y edificar palafitos.

¿Es que la cerámica, que aparece en esta edad, bruscamente y en cantidades asombrosas, implica un mayor desarrollo intelectual de sus fabricantes? Nada de eso; se requiere un proceso deductivo más largo y complejo para cocer los alimentos en recipientes de cuero o madera sumergiendo en el agua contenida cantos previamente caldeados al fuego y que se van reemplazando hasta conseguir hacer hervir el líquido —procedimiento que al igual que ciertas tribus salvajes, empleaban los paleolíticos— que para la confección de vasijas de arcilla moldeando el barro en una armazón de cestería, que desaparecía con el fuego de cocción del recipiente, método de fabricación usada por los primeros neolíticos, como puede deducirse por las huellas que se aprecian en el exterior de las vasijas de esa edad. Vemos en esa nueva modalidad de la civilización un cambio social; el cazador nómada no podía embarazarse con el transporte de impedimenta tan frágil y pesada como el barro cocido; en cambio el agricultor sedentario podía gozar de la mayor comodidad que implica el empleo de recipientes de arcilla en las faenas culinarias.

Analicemos otra de las diferencias entre las dos culturas con las que nos enfrentamos; la domesticación de animales útiles. ¿Es que el Paleolítico no llegó a ese adelanto cultural? Nada de eso, pues sabemos que éste tenía ya amaestrado al perro, imprescindible compañero del cazador y como el partidario de la vida errante. En cambio el Neolítico domestica al toro, al caballo, a la oveja, a la cabra, al cerdo, animales que requieren establos y hatos, cuando más para la vida trashumante, pero no nómada; es decir, propia de pueblos con lugares de habitación fijos.

Y, por último, entramos en el gran paso que separa y diferencia estas dos etapas de la humanidad: la agricultura. El hombre aprende a labrar la tierra. Ha captado al trigo, lo siembra, lo muele y cuece el pan. Cumple la condición básica que, según Herodoto, diferenciaba a los hombres: salvajes, los que no conocían el trigo; civilizados, los que comían pan.

Vemor por esta sucinta exposición de hechos que no nos hallamos ante un proceso evolutivo, sino revolucionario.

Que la nueva humanidad, con su nueva cultura, es hija de un cambio básico en su economía, provocado por una condensación social que ha formado núcleos humanos numerosos donde antes moraban individuos aislados.

¿Cómo, dónde y por qué ha ocurrido eso?  
Tomemos como guía para nuestra investigación las modalidades más características de la nueva cultura: la agricultura y la ganadería, y busquemos en todo el viejo mundo aquellos lugares en los que se dan espontáneamente las semillas cultivadas y los animales domesticados; esto nos llevará al lugar del nacimiento de la nueva civilización.

Las especies zoológicas domesticadas son: el cerdo, el toro, el caballo, la cabra y la oveja. Las tres primeras tenían un área de dispersión tan extensa que no nos son de gran utilidad; el tipo salvaje de la cuarta, es decir la cabra, lo vemos circunscrito a la cuenca del Mediterráneo, extendiéndose por el Irak hasta el golfo Pérsico, y la antecesora de la oveja (probablemente el muflón) tiene un hábitat aún más reducido, enclavado en Asia Menor; así es que el factor zoológico nos indica que es ése uno de los lugares que buscamos, y si unimos a ello el que en el único sitio del mundo donde se da espontáneamente el **Triticum dicocoides**, o trigo salvaje, es en la Arabia feliz, tenemos la casi certeza de haber localizado el lugar de origen que buscamos.

Ya tenemos el dónde, indaguemos el por qué.  
En los comienzos de la época geológica actual se inició una sequía constante y progresiva que ha dado lugar a la formación de los grandes desiertos de África y Asia: como el Sahara, Arabia Pétrrea y estepas del Asia Sud-occidental, lo que obligó a todos los seres, que en dichas regiones vivían, tanto hombres como animales, a reconcentrarse en Mesopotamia y el valle del Nilo, que constituyen dos vastos oasis enclavados en la dilatadísima zona desolada por el cambio climatológico. El hacinamiento humano provocado por el referido cataclismo tenía forzosamente que producir profundos cambios en la economía de los pobladores de las, ahora reducidas, áreas de habitación. Es sabido que el promedio de superficie por habitante que necesita el hombre para vivir del pastoreo, es cuádruple del que precisa para obtener su alimento de un régimen agrícola y si se trata de poblaciones exclusivamente cazadoras, dicha superficie hay que multiplicarla por veinte, a lo menos. Así es que a estas colectividades se les planteó el dilema de cambiar por completo su régimen de vida o desaparecer, a semejanza de otras especies menos aptas.

Veamos cómo la humanidad consiguió salvar este nuevo obstáculo que se oponía a su marcha hacia la conquista del globo.

Tenemos en primer lugar los animales susceptibles de domesticidad, a los que vemos que aprisiona, estabula y lleva a pastos previamente escogidos y que cambia según las estaciones. Con esto ha resuelto en parte el problema. Ya no hay pieza herida en la caza, que, al morir lejos, es alimento perdido. No se sacrifican las hembras jóvenes ni preñadas, solamente se matan y se comen los machos, salvo los sementales y las hembras que ya no dan crías. El toro, el asno onagro y el caballo le sirven también como animales de carga y tiro. Pero esto no es suficiente; la progresiva sequía va reduciendo cada vez más el área habitable y es necesario obtener nuevos recursos alimenticios. Pero ahí tenemos el **Triticum** ya empleado como alimento por algunos paleolíticos de Arabia, y que trasladado a las férciles llanuras egipcias, anualmente fecundadas por el padre Nilo, da cosechas de una abundancia inverosímil y proporciona suficiente pan a los hombres y paja para alimentar el ganado en tiempos de penuria. Se dio el primer paso en agricultura, al que habían de seguir tantos y tan trascendentales. El hombre cesó de ser salvaje porque comía pan, fecundaba a su voluntad la tierra y dominaba a bestias que trabajaban por él. Un cataclismo climatológico que extinguió a numerosas especies animales y vegetales, le sirvió para dar el primer paso firme en evolución social. Lanzado en esa dirección edifica poblados que devienen ciudades; construye canales de irrigación y represas para aprovechar las periódicas crecidas del Nilo, al que diviniza como padre de la vida; emprende obras colectivas de utilidad pública a base de la servidumbre o la esclavitud, cumpliéndose así una de las etapas que tenía que recorrer la humanidad para llegar al actual orden social; y, por último, irradió de estos centros de dispersión, extendiéndose por todo el viejo mundo, en el que, en el espacio de poco más de cinco milenios, dominó destruyendo o asimilándolos a los autóctonos habitantes epipaleolíticos, los que, si bien más belicosos, no podían oponer una organización social tan evolucionada y potente.

Un proceso semejante ya que no idéntico, falta de los cambios de clima acaecidos en el antiguo Continente: puede atribuirse al origen de las grandes civilizaciones de América.

Este Continente, a juzgar por los datos que, hasta el día, podemos considerar como fidedignos, recibió las primeras

olas inmigratorias, procedentes del Asia, por su extremo noroeste, al final de la última oscilación glacial del Würmiense, es decir, en el Magdaleniense, o sea hace unos diez y siete a veinte milenios. (Siempre que se emplean los años solares para medir etapas paleolíticas es con una aproximación bastante vaga). Estas gentes fueron extendiéndose por toda la América del Norte, descendiendo, al multiplicarse, hacia el sur en busca de las praderas ricas en caza. Posteriormente, posiblemente en el Protoncolítico, debe haber habido otra irrupción, voluntaria o forzosa, siguiendo la gran corriente marina de Kuro-Shivo, que sabemos arranca de las costas orientales del Asia, bordea el Japón, atraviesa el Pacífico abrazando en su bifurcación el archipiélago de Hawai y va a morir en las costas californianas. Podríamos atribuir a la influencia de estos recién llegados las culturas de los indios pueblos y cesteros de los estados de Utah, Arizona y Nuevo México. Por último tenemos varias olas sucesivas de inmigrantes de origen malasio y polinesio que, en diferentes ocasiones, los primeros antes que los segundos, arribaron a las costas occidentales de América del Sur, bien por vía oceánica con etapa en la isla de Pascua, según el Dr. Rivet, o bordeando el continente austral, hipótesis de Mendes Correa. Sea uno u otro el camino seguido, el hecho cierto es que el tipo antropológico de Lagoa Santa lo podemos asimilar al cráneo fósil de Queensland (Australia). Los botocndos parecen ser descendientes de la referida raza.

Estos pueblos, al correr el tiempo, fueron habitando todo el Continente, conservando en su expansión, con ligeras variantes, el tipo de la civilización de las tribus cazadoras con agrupaciones sociales semidensas, constituyendo clanes y tribus, pero sin alcanzar la concentración necesaria para la formación de núcleos nacionales conducentes a un principio de civilización, hasta que, en sus correrías al través del Continente, se fueron agrupando en las altiplanicias andinas y mesetas mexicanas, atraídos por la dulzura del clima y condiciones sanitarias superiores a las de las tierras bajas.

El cultivo del trigo euroasiático es reemplazado por el del maíz, cereal indígena. En cuanto a animales, no doméstica más que a la llama; pero a pesar de estas diferencias impuestas por el medio ambiente, el proceso evolutivo, aun cuando cristaliza en civilizaciones muy diferenciadas, como son la neolítica y la peruana y mexicana, es idéntico. Es decir, en ambos mundos nace la civilización de la necesidad de utilizar intensamente el suelo de superficies restringidas, ocupadas por núcleos humanos excesivamente densos, provocando dicha concentración causas exógenas, sean climatológicas o geográficas.

## MARAVILLAS DE LA VIDA EN EL MAR

F. de S. Aguilo,

Profesor de Ciencias Naturales,  
Colegio Nacional de Chiquinquirá.

El Profesor Rioja es amigo de la mar y conocedor de la vida en el mar y de la biología de los seres marinos. Junto a las aguas azules, transparentes y límpidas de nuestro mar balearico debió de sostener los primeros diálogos con nuestra gente de mar y con los pobladores del mar; de aquélla recibió sus confidencias y éstos le confiaron el secreto de su organización y la maravilla de su vida, que Rioja ha ido reuniendo en una serie de libros, útiles por su contenido científico y agradables por su fisonomía literaria. El último de estos sus ensayos es "El mar acuario del mundo", bellamente ilustrado y bien estampado por la Editorial Séneca (\*).

El lector —profano, estudiante o estudioso del mar— puede presenciar en él el desfile de seres, caracteres y fenómenos, paisajes y costumbres, y el gran espectáculo y las pequeñas escenas de la vida y la muerte de los agonistas del mar.

La coloración particular y la fosforescencia —bioluminiscencia— de algunas regiones del mar; la cantidad, diversidad y fecundidad de los seres que pueblan la mar inmensa; la relación de observatorios, laboratorios y acuarios de Biología marina —palacios mágicos de la investigación biológica— y de expediciones y publicaciones oceanológicas notables, son reseñadas en el capítulo I.

A continuación, se considera el mar como mansión de belleza y se enumeran los principales grupos de seres —protistas y metazoos, errantes y sedentarios, aislados y coloniales— que se destacan por su belleza morfológica y sus estructuras delicadas. Ya Haeckel consideró a los Radiolarios como las formas bellas de la naturaleza y los naturalistas

(\*) Rioja, Prof. Enrique: *El mar acuario del mundo*. Colección Estela. Editorial Séneca. 405 páginas, 58 figuras. México, D. F. 1941.

han admirado siempre la elegancia y los micrógrafos han utilizado la extrema fineza de las frústulas de las Diatomeas. Así, los polimorfos foraminíferos, los variados cilióforos y los decorativos dinoflagelados, con las diatomeas y los radiolarios, son el material predilecto para las "preparaciones de salón" que ciertos micrógrafos y aficionados ingleses y españoles muestran a sus amigos como lo hace el coleccionista con sus cuadros, monedas o medallas.

Las múltiples formas vivientes —infantiles, juveniles y adultas— de los seres planctónicos y bentónicos; su conformación y organización peculiares; la relación equilibrada entre el modo particular de desplazamiento y sus mecanismos especiales, que dan una fisonomía singular a los organismos flotadores, nadadores y voladores; y las migraciones —horizontales y verticales, diarias y estacionales, mediales y funcionales—, sus causas y los efectos de estas peregrinaciones en las especies útiles y su repercusión principal en la industria pesquera, constituyen el capítulo II, que se cierra con un canto al engañoso mar de los "sargazos", mar de leyendas y fantasías, y la indicación de algunas especies de peces y crustáceos, y anélidos, briozoos e hidrozoos, excelentes y notables ejemplos de mimetización.

Sigue una rápida visión de la vida, a la vez real y mágica, en el litoral, en las playas de aguas sosegadas y translúcidas y cabe los acantilados de aguas violentamente azotadas, y en los arenales y los fondos arenosos y fangosos, con toda su riqueza de especies y formas, asociaciones y regímenes.

En el capítulo IV se relatan las hazañas de William Beebe, Otis Barton y John Tee-Van en sus varios descensos (1930-34), en la batísfera, a las profundidades abismales (3.028 pies); se describen los nuevos paisajes y se registran algunas de las numerosas y nuevas formas, fantasmales y monstruosas, que iluminan y pueblan las tinieblas de los fondos oceánicos, por primera vez observados.

Páginas cuidadas de relatos sugestivos son las dedicadas a los singulares bosques de coral, maravilla de silencio y color, símbolo de una admirable armonía y de un júbilo afán de trabajo colectivo al servicio de la vida y la obra de esas inmensas comunidades tropicales. Esta su obra son las edificaciones madreporicas: arrecifes-costeros, arrecifes-barrera y arrecifes-lagunas o atolones, cuya formación se explica por las teorías de Darwin y Dana, Murray y Daby. Continúa la enumeración de la vistosa y animada población de los arrecifes de coral y se completa con noticias históricas y datos interesantes sobre los corales, el nácar y las perlas, su cultivo, pesca y significación artística y económica.

No podía faltar un capítulo —y sabe a brevedad— acerca de la reproducción, desarrollo y metamorfosis de los seres marinos. En él asistimos a diversos modos y procesos de reproducción: escenas y costumbres nupciales —algunas exclusivas de los habitantes del mar— como el flirteo inofensivo y "el beso que mata" (lamprea); las frenéticas y agotadoras danzas prenupciales y el amor químico (anélidos); y los trágicos viajes de amor (lamprea, salmón), que conducen a la vida por el camino de la muerte.

Si, al decir de Quevedo, la hipocresía es la calle mayor del mundo, en ese dominio vital inmenso, que es el mar, la "hipocresía" se hace más extensa y más constante, más profunda y más refinada que entre los mismos humanos. El mimetismo alcanza la perfección en el difícil arte del disimulo y se engaña cambiando de forma y de color, de fisonomía y de residencia, adoptando formas imitativas admirables de otros animales o plantas, o vistiendo el disfraz, maravillosamente justo por lo engañoso, que las ha de confundir con el medio mismo en que habitan.

Del mar —patria originaria y principal de la vida— se salieron y se salen especies expatriadas, que penetran y pueblan, las unas, las aguas dulces e invaden y colonizan las otras el continente, mientras las desterradas de éste retornan al regazo generoso y benigno de la mar. Estos movimientos migratorios, accidentales o permanentes, y los fenómenos de adaptación que implican se describen en el capítulo IX.

Y en el último, el autor recoge leyendas y fantasías sobre las criaturas extraordinarias, extraños monstruos y dioses, hijos del mar, —el hombre-pequeño y el pez mujer— engendros de la imaginación ilimitada humana. Y el observador contemplativo y activo, que, suponemos, es el lector, los verdaderos monstruos reales, formas las más gigantescas de entre las especies vivientes actuales.

Séanos permitido ahora señalar algunas observaciones: Nos sorprende no encontrar, en el capítulo I, el nombre de algunas de las estaciones y laboratorios biológico-marinos de España y Francia. Creemos que la obra de colaboración en la historia de las investigaciones oceanográficas y de Biología del mar del "Instituto Español de Oceanografía" y los trabajos del Profesor Odón de Buen y sus colaboradores, merecen, por lo menos, la justicia de una mención.

*Goniaulax polyedra* es reconocido como el principal agente causal de la "Hematotalasia" —mar de sangre— desde que el Profesor R. Sobrino Buhigas estudió la purga de mar en las rías bajas gallegas.

En general, el autor ha concedido la mayor importancia y extensión a la vida animal, olvidando casi a los representantes vegetales marinos, protofitas y metafitas, de cuya existencia y funcionalismo son tributarias la continuidad y la permanencia de la vida de los animales.

Anotamos la ausencia de los nombres científicos de numerosas especies interesantes por su biología, que dificulta su identificación al estudiante no demasiado versado en los estudios de la naturaleza.

Asimismo hemos notado algunas insistencias, casi repeticiones, en varios pasajes de capítulos distintos, que podrían ser revisadas a suprimidas en la nueva edición.

Consideramos conveniente una breve relación bibliográfica general o por capítulos y un índice alfabético de autores y materias, que habrían de completar y acrecentar el valor didáctico del libro.

En el prólogo de la obra figuran sendos párrafos de la *Historia General y Natural de las Indias* de Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés, y de la *Historia general de las costas de Nueva España* de Sahagún; y algunos capítulos y subcapítulos llevan por lema frases entresacadas, con cierta elección, de la *Introducción al Símbolo de la Fe* de Fr. Luis de Granada.

Todo el libro podría ir presidido por el primer verso de *L'Homme et la Mer*:

*Homme libre, toujours tu chériras la mer.*

Porque el Profesor Rioja es amigo de la mar, símbolo de libertad, y por serlo hace conocer y querer la maravilla de la vida en el mar. Por sí sola la lectura de "El mar acuario del mundo" es ya interesante y estimulante. Nosotros lo hemos utilizado, en nuestras clases de Zoología y Biología, con provecho y contentamiento de los alumnos.

## EL TERREMOTO DEL 24 DE JUNIO DE 1942 EN WAIRARAPA

Reproducimos a continuación un informe técnico referente al terremoto ocurrido el 24 de junio del año en curso en Nueva Zelanda, porque queremos llamar la atención de nuestros lectores sobre dos puntos esenciales para los sismólogos: 1º Ocurrencia, en este terremoto, de fenómenos luminosos relacionados con el estado meteorológico de la región en el tiempo del sismo anotado, y 2º Ocurrencia de un choque posterior, en la serie de choques o trepidaciones sísmicas que suelen ocurrir durante los grandes terremotos, posteriormente a la sacudida inicial, con una intensidad casi igual a la del primer macrosismo. Según el presente informe la profundidad del hipocentro fue de 20 kilómetros en el choque inicial y de 40 kilómetros en el final, que ocurrió varios días después. Este hecho parece significar, en el estudio tectónico del macrosismo descrito por el informe a que nos referimos, que los movimientos de asentamiento, a diferentes profundidades en los batísferos, son, o pueden ser, resultado de desequilibrio de las presiones internas afectadas por la constitución geológica de los terrenos. Llamamos especialmente la atención al hecho de no haber aparecido fallas superficiales en la segunda sacudida o terremoto final.

Department of Scientific & Industrial Research,  
New Zealand.

(A Preliminary Report on some of the seismological aspects of the earthquake.)

I. *Seismic history of Wairarapa District*—Intense seismic disturbances were experienced in the Wairarapa District in the series of earthquakes which shook Wellington severely in 1855. A severe earthquake, centred near the south-east coast of the North Island on 4th August 1904, reached intensity Rossi-Forel 9 in eastern Wairarapa. A shock of R-F 8 was experienced on 12th April 1913 and another one of similar intensity on 6th August 1917. More recently, a large part of the Wairarapa was severely shaken by the Pahiatua earthquake of 5th March 1934, when an intensity R-F 9 was experienced in the northern part of the district.

II. *General effects of the earthquake of 24th June 1942*. Following a rather strong fore-shock at 08:14 p. m. on 24th June, the major shock occurred without further warning at 11h 16.5 m. p.m. New Zealand daylight saving time (\*). Press reports on the morning of 25th June indicated considerable damage in Masterton and other Wairarapa towns. Later investigations showed that old, or poorly constructed buildings had suffered more or less severely; in striking

(\*) 12 hours in advance of G. M. T.

contrast with the apparent absence of damage to modern buildings. No fatal casualties have been reported, but a few persons received minor injuries from falling debris. The macroseismic data, together with seismograph records at Wellington, indicated that the epicentre could not be far from Masterton; where the intensity was evidently about R-F 8, and possibly 8+ at some points. Intensity 8 was reached over a large part of the Wairarapa, and also at some points on the West Coast from Manawatu to Wellington. In Wellington City and surroundings the intensity varied between 7 and 8, according to the type of ground formation. Some minor structural damage occurred. Reconnaissance of the Wairarapa district a few days after the shock revealed surface evidence of fault movement at a point 8 miles east of Masterton, with a narrow belt of severe surface damage running from about 10 miles north-north-east of this point to about 30 miles south of it. At points in this belt, the shock must have exceeded R-F 9, judging by the severe shattering of the ground surface. The total extent of the felt area was comparable with other major New Zealand earthquakes. It extended from about Auckland in the north to Dunedin and Queenstown in the south; the latter place being 470 miles from the epicentre.

III. *Epicentre; focal depth; origin time*—The provisional epicentre, determined from records of New Zealand seismograph stations, agrees well with the field evidence; its adopted geographical position being lat. 40.9°S, long. 175.8°E. of Greenwich.

Both seismographic and macroseismic data indicated a normal focal depth; probably of the order of 20 kms.

The origin time adopted is June 24d 11:16-5 p. m. New Zealand daylight saving time (=June 24d 11h 16.5m G. M. T.).

IV.—*Sounds*—Sounds, typical of those frequently experienced with earthquakes, were reported from widespread points in both islands.

V. *Luminous phenomena*—Numerous reports have been received of luminous phenomena observed during, or just after, the shock at places in the southern part of the North Island, from Wanganui and Dannevirke to Wellington. Most of the lights observed are described as flashes; and the predominating colour blue or green. In a few cases, the lights were described as globular, or as a "glare" or "glow", pink in colour.

From information received, it is evident that the luminous phenomena observed could have been produced by several artificial causes, chief of which was the arcing of power lines in places where the shock was severe. Also, meteorological conditions were favourable for lightning in parts of Wairarapa at the time of the shock. In the circumstances, it is difficult to decide whether any of the luminous phenomena observed were genuine "Earthquake Lights"; although a few of them may have been.

VI. *Aftershocks*—As is usual in large seismic disturbances, aftershocks were frequent immediately following the main shock, but their frequency declined rapidly. Up to 30th June, 418 aftershocks were recorded by the seismographs at Wellington; 300 of these being recorded in the first 24 hours after the main shock. Particulars of the principal aftershocks have been published in the monthly Provisional Seismological Reports issued by the Dominion Observatory. None of the aftershocks were large ones, until 2nd August, when a shock nearly as severe as the initial one occurred at 00h: 34 m. a. m. (=August 1d 12h 34m G. M. T.). The epicentre of this shock was very near that of the main shock on 24th June, but its focal depth was appreciably greater (near 40 km.); and this resulted in different surface effects. No fresh surface faulting was found on 2nd August, and the maximum intensity in the epicentral area was less concentrated. The maximum Rossi-Forel intensity was probably between 8 and 9. Some further damage was caused, particularly to chimneys repaired after the previous shock, in which the mortar had not had time to set. In Wellington, many chimneys were damaged or dislodged by this shock; and following it some further damage to buildings was revealed. There is no doubt that a large part of the damage revealed after the shock on 2nd August must have originated in the initial major shock of 24th June.

## CORRESPONDENCIA SELECCIONADA QUE HACE REFERENCIA A ESTA REVISTA

Instituto Butantan —S. Paulo— Brasil—Butantan, 5 de agosto de 1941.

Sr. Secretario de la Academia de Ciencias—Bogotá.  
Pela revisão de nosso fichário de revistas, verificamos que nos faltam os Nos. 1 e 3—Vol. 1, de sua valiosa publicação, "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", que tenemos a satisfação de

receber em permuta pelas "Memórias do Instituto Butantan". Como temos muito interesse em possuir a coleção completa, vimos a pedir a V. S. a gentileza de nos enviar aqueles números, caso possível.

C. Hemer

Casablanca, Chile, 15 de octubre de 1941.  
Roberto Gajardo Tobar saluda atentamente al Sr. Jorge Alvarez Lleras, le acusa recibo de los últimos números de las Revistas de Ciencias y de la Sociedad Geográfica de Colombia, y se los agradece mucho, felicitándolo por los méritos crecientes de ellas.

Columbia University in the City of New York—New York, October 21, 1941.

Mr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Dear Sir: For several years we have been receiving the most valuable Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales in exchange for our dissertations. In checking our files we find that we lack V. 2, N° 5 and 7; V. 3, N° 8. We would appreciate it if you could send us these numbers so that our files may be complete. We are also lacking V. 1, N° 2 and 3, which are reported out of print. Could you, by chance, suggest some place where we might be able to obtain them?

Sincerely yours,

D. B. Hepburn

Departamento de Salubridad Pública—México, 4 de diciembre de 1941.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Si no hay en ello inconveniente, ruego a Ud. de la manera más atenta sea muy servido de ordenar a quien corresponda, se remita a la biblioteca de la Escuela de Salubridad e Higiene, la magnífica Revista Colombiana de Ciencias, así como, si lo cree Ud. conveniente, se agregue el nombre de esta Institución en la lista de envíos de la muy importante publicación de esa Academia.

Angel de la Garza Brito

The Johns Hopkins University—Maryland—Baltimore, December 8-1941.

Observatorio Astronómico Nacional—Bogotá.

Gentlemen:

This will acknowledge the last copy of the "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Please accept on behalf of the University, my cordial thanks for the very interesting publication which will augment our latin-american collection.

Sincerely yours,

Isaiah Bonnan

La Habana, Cuba—Museo Nacional—Diciembre 9, 1941.  
Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tengo el honor de acusarle recibo del ejemplar de la Revista de Ciencias correspondiente al Vol. IV, N° 14, que tan gentilmente ha remitido Ud. a esta Institución, número que, como los anteriores, es un gráfico exponente de la cultura de ese país.

Al expresar a Ud. mi agradecimiento por el constante envío de tan interesantísima publicación, quiero aprovechar la oportunidad para reiterarle el testimonio de mi alta consideración personal. Antonio Rodríguez Morey, Director.

Habana, Cuba, diciembre 12 de 1941.

Dirá Ud., quizás, que siempre que le escribo se trata de algún reclamo; pero como no puedo decidirme a privarme de la lectura de su valiosísima publicación, insisto en molestarlo.

Hace ya algunos días que en la Redacción de la revista "América" pude ver la última edición de la Revista de la Academia, correspondiente a los meses, si mal no recuerdo, de julio a octubre del presente año. En vano he esperado mi ejemplar, y como no llega, he decidido hacerle este reclamo antes de que se agote la edición.

Gerardo Gallegos

Río de Janeiro, 13—12—1941.

Ilmo. Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tenho a honra de lhe participar haver recebido o Vol. IV, N° 14, janeiro-julho, 1941, da importante Revista sob sua criteriosa e competente direção. Pretendo fazer uma referência a esse numero pelo "Correio da Manhã".

Sinto muito não haver até agora obtido N° 19 ano 19 da Revista, pois que quero fazer volumes encadernados para meus estudos e para aprender do muito que os artigos nela estampados instruem aos ignorar como eu.

Mais uma vez agradeço a V. S. as gentilezas recebidas, faço votos para que V. S. tenha um novo ano cheio de glórias, prosperidade e saúde. Rogo apresentar a todos os confrades da Revista os meus expressivos sentimentos de amizade e desejos de ventura e saúde no seio da paz.

Eurico Teixeira da Fonseca

Santiago de Chile, diciembre 16 de 1941.

Luis Thayer Ojeda agradece al Sr. Director de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el envío del N° 14, enero a julio de 1941, que ha leído y revisado con el mayor interés, pues se complace en conocer y apreciar el movimiento científico de los países sud-americanos, entre los cuales se destaca Colombia con sus notables publicaciones.

Thayer Ojeda se permite presentar al Señor Jorge Alvarez Lleras sus sentimientos de aprecio y admiración por su gran labor científica y hace votos porque encuentre siempre eficaces colaboradores en su obra ejemplar.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas—São Paulo, 17 de dezembro de 1941.

Ilmo. Sr. Director da "Revista de la Academia Colombiana". Bogotá.

Pela presente vimos agradecer a V. S. o modo gentil pelo qual atenden nosso pedido de permuta, durante o corrente ano entre a magnífica "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias" e as publicações deste Instituto. Esperando continuar recebendo, no proximo ano, essa Revista, a titulo de permuta, servimo-nos do ensejo para apresentar-lhe nossos agradecimientos e atenciosas saudações.

Lygia Macedo Scaramelli

Ann Arbor (U. S. A.), enero 4 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Recibí su atenta carta del 30 de octubre pasado, que no pude contestar tan rápidamente como lo hubiera deseado, por las muchas ocupaciones que mis estudios me demandan.

Sobra decir que le agradezco profundamente el interés con el cual tomó mi pregunta con respecto a los estudios del Dr. Garavito sobre las ecuaciones algebraicas. Es realmente trágico que un buen número de los trabajos de este insigne matemático se haya perdido para la posteridad, y que las más minuciosas búsquedas, como las que Ud. ha efectuado entre los papeles de la familia Garavito y del Observatorio, hayan dado resultados negativos. Afortunadamente su diligencia ha salvado del olvido la mayor parte de la obra de nuestro sabio.

En cuanto a las alabanzas que me prodiga en su carta, inútil es decirle que las aprecio como es debido y que me estimularán para acrecentar, en día no muy lejano, las glorias científicas de la Patria.

La obra, que Ud. voluntariamente se ha impuesto, de estimular a la juventud con la publicación de sus primeros estudios en la Ciencia es labor que debiera ser imitada por nuestros educadores, que piensan más en galas literarias que en las disciplinas derivadas de la severa Matemática.

Hace unas tres semanas recibí el N° 14 de la Revista Colombiana de Ciencias, en la cual pude leer la conclusión de su estudio "Elementos de Meteorología tropical" y el trabajo de Garavito: "Los números incommensurables", sin contar el magnífico trabajo de Biofísica del Dr. L. A. Tchijevsky, sobre la acción de los aeriones sobre los animales vivos. En mi opinión, el N° 14, con su variedad de temas, es uno de los mejores que hayan salido de las prensas.

Por uno de los números anteriores de la Revista, he podido enterarme de que la Universidad de Michigan recibe regularmente la publicación de la Academia Colombiana de Ciencias. Desgraciadamente, los hombres de ciencia de Ann Arbor desconocen, en su mayoría, la lengua castellana, como lo he podido observar personalmente.

William Sáenz W.

Observatorio Astronómico "Ciudad de Concepción"—Concepción (Chile), 13 de enero de 1942.

Señor Director del Observatorio Nacional—Bogotá.

Tengo el alto honor de dirigirme a Ud. para saludarlo y comunicarle que para nosotros sería de mucho honor poder contar con las publicaciones que hace su importante Observatorio, entre las cuales cuento los trabajos del astrónomo y gran hombre de ciencia, señor Julio Garavito A., que he leído en un número de la notable "Revista de la Academia Colombiana".

Todo ello lo hago para así saber su opinión respecto de si tendría interés en recibir nuestras investigaciones, que las he orientado en el campo de la Astronomía de posición, de la Heliofísica, de la Sismología y la Meteorología.

G. Muñoz Ferrada, Director.

San José de Costa Rica, 14 de enero de 1942.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Desde el mes de septiembre del año anterior recibí una carta suya comunicándome la inscripción de mi nombre como suscriptor de la Revista que Ud. dirige. Por un lamentable descuido de mi parte no contesté dicha carta a su debido tiempo. Ahora que he leído el N° 14, que me fue enviado, me siento en el deber de escribirle y expresarle mi agradecimiento por la atención que Ud. me hizo al sus-

cribirme a ella, a más de exponerle mi opinión sobre su mérito.

La Revista de la Academia de Ciencias es un vivo reflejo del nivel intelectual y del alto desarrollo científico de la hermana República de Colombia, y por ello merecen sus redactores mis más entusiastas felicitaciones.

Gabriel Denys

Servicio Meteorológico del Uruguay—Montevideo, enero 21 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

En el Servicio Meteorológico del Uruguay, a cuyo personal pertenezco, he tenido la oportunidad de ver la hermosa Revista que publica esa Institución y que Ud. dirige.

Interesándome vivamente muchos de los magníficos trabajos y estudios que en ella aparecen, sería mi deseo recibirla para mi biblioteca particular. Por ello, y siempre que no hubiera inconveniente, mucho le agradecería su remisión a mi domicilio.

Me place adjuntarle algunos folletos de carácter meteorológico, y desde luego quedo enteramente a sus órdenes para todo cuanto pudiera interesarle de mi país.

Aníbal Ribeiro Reissig

México, D. F., 26 de enero de 1942.

Sr. Director del Observatorio Astronómico—Bogotá.

Hasta la fecha he recibido cuatro números de la Revista de la Academia de Ciencias, que tuvo Ud. la bondad de remitirme, encontrándola en extremo interesante. Por los artículos que en ella aparecen se ve que sus autores son hombres que han hecho de la Ciencia un sacerdocio. Debe Ud. llenarse de satisfacción por contar en Colombia con una publicación como ésta, con tan selecto material y tan excelentemente presentado. Su presentación no deja nada que desear, y a este respecto sólo puedo decir que los estudios presentados en ella merecen esta forma, y aún más.

De acuerdo con sus deseos, y para que haya un intercambio cultural entre nosotros, le remito por paquete certificado un estudio sobre el origen y formación del rayo cósmico, del cual espero me dé su opinión, no dudando que despertará el interés de Ud. por la conclusión a que llego.

Isidoro Ramos

Cuenca (Ecuador), enero 22 de 1942

Sr. Director de la Revista de Ciencias—Bogotá.

Estoy de Profesor, en esta ciudad, en un Instituto de enseñanza superior, cuyos alumnos, de los cuales siete son colombianos, me han hablado elogiosamente de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Deseoso, pues, de conocer ese órgano prestigiosísimo de nuestra cultura nacional, y de cooperar con mi esfuerzo a su difusión en el Ecuador, quisiera saber si puedo beneficiarme con una suscripción de ella.

Ramón de Jesús Ramírez M.

Working Surrey (England.)—23. II. 1942

Mr. President of the "Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales"—Bogotá.

Dear Sir:

I acknowledge with many thanks the receipt, in good order, of the two last numbers of the Revista. This excellent publication still maintains its high quality.

Yours sincerely,

G. Talbot

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Campinas.

Campinas, 6 de março de 1942.

Ilmo Sr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

E com particular satisfação que tenho a honra de participar a V. S. a fundação nesta cidade dos cursos superiores das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras e de Ciências económicas e administrativas. Autorizados pelo Governo federal, já se encontram esses institutos em perfeito funcionamento, e com grande afluencia de alumnos.

No intuito, pois, de proporcionar aos nossos alumnos os mais adequados e numerosos instrumentos de trabalho, e estabelecer um proveitoso intercambio cultural com a prestigiosa Academia Colombiana de Ciências Exactas, Físicas e Naturales, da qual essa Revista é porta voz oficial, tomei a liberdade de solicitar-lhe a remessa gratuita da Revista, que já conhecemos em outra instituição desta cidade e cujo valor parece superfluo encarecer agora.

Agradecendo antecipadamente a atenção que por certo dispensará V. S. ao nosso pedido, comprometo-me outrossim enviar-lhe a Revista desta Faculdade, logo que comenzar a ser publicada.

Emílio José Salim - Reitor

Library of Washington University—St. Louis, Mo.—St. Louis, March 9-1942.

Director of the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

The Library is trying to formulate a latin american collection and needs the Vol 1, Num. 1, dec. oct. 1938, to date, of your very important publication for the colombian set. We would like to have back numbers, if possible, and will appreciate very much being placed on your mailing list for future issues.

Dorothy Stockham

Estación Experimental Agrícola de Tucumán—Tucumán (Argentina), abril 10 de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Deseando poder contar entre las colecciones de nuestra biblioteca con la muy importante Revista de esa Academia, me permito dirigirme a Ud. para proponerle el establecimiento de un canje regular con tan interesante publicación. Nuestras publicaciones son las siguientes: Revista Industrial y Agrícola de Tucumán, Sección de Fomento Agrícola y Boletines y Circulares varias, de las cuales nos complacemos en remitirle por separado un ejemplar de cada una, para su mejor información.

Si no hubiere inconveniente podría comprender este canje, en caso de ser aceptada nuestra proposición, desde el N° 19 de esa valiosa Revista. Por nuestra parte le proporcionaríamos un equivalente en los últimos tomos completos de la nuestra, además de los números no agotados de las demás publicaciones de esta Institución.

William E. Cross - Director.

North Carolina State College of Agriculture and Engineering—Raleigh, April 11-1942.

The Director of Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Dear Sir: The D. H. Hill Library of the North Carolina State College is pleased to have in its files an almost complete set of the "Revista de la Academia". The first three numbers, however, are lacking (Vol. 1. Nos. 1, 2, 3). If it is possible for you to send us these much desired numbers of this great publication, we would greatly appreciate your doing so.

The last number we have received is Vol. 4, N° 14. We hope you will continue to send us the new numbers as they appear. If you would be interested in receiving our publication "Rural Sociology", we would be glad to put the name of your Institution on the mailing list.

Harlan C. Brown

Serviço Publico do Estado de Minas Geraés—Belo-Horizonte, 28-4-1942.

Exmo. Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Mercê de vossa cativante gentileza, temos tido o gratissimo prazer de receber diversos exemplares dessa importante e magnifica publicação, através de cujas páginas sempre ricas de opulento sumário evidencia-se o alto nível da cultura e da ciência colombianas.

Para complementar-se esta preciosissima coleção, ficariamos sobremaneira gratos, si vos fosse possível proporcionarnos, obsequiosamente, a satisfação de receber o N° 9 de 1939, que nos falta, caso ainda tenha exemplares disponíveis.

Com antecipados agradecimentos tenho a honra de subscriver-me com o mais elevado apreço e a mais atenciosa consideração,

Mario Mendes Campos - Inspetor de Educação Sanitaria.

Consulado de Honduras—Barranquilla, 19 de mayo de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Lector asiduo de la enjundiosa Revista que con tanta pericia orienta Ud., vengo a solicitarle tenga la bondad de incluir mi modesto nombre entre la lista de las personas deseadas de recibir regularmente tan aprestigiada publicación.

A la vez complázcame en manifestar a la benemérita Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales mi ferviente admiración por la magnífica obra de investigación y ciencia que están realizando con una competencia, un entusiasmo y una perseverancia dignos de los más fervorosos elogios.

Emirto de Lima, Cónsul de Honduras.

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid (España), 25 de mayo de 1942.

Señor Presidente de la Academia Colombiana—Bogotá.

Sin carta alguna de Ud. después de la de 15 de julio último, a pesar de haberle yo dirigido una el 25 de octubre y otra del 28 de noviembre, me permito ponerle estas líneas con la esperanza de que sean más afortunadas que las anteriores, que probablemente duermen en el fondo del mar.

Tampoco hemos recibido número alguno de su magnífica Revista después del 13, que cerraba el año 1940. En manera alguna quiero suponer que ello se deba a dificultades

internas de la obra, porque seguramente las hubieran Uds. vencido con el impulso vigoroso con que la emprendieron. En una palabra, le ruego encarecidamente me diga si sólo se trata de dificultades de correo o ha habido algo más, que muy de veras deploraríamos cuantos en España seguimos con máxima atención la ingente labor de Uds.

Reciba entretanto, Señor Presidente, el saludo muy afectuoso de toda esta Real Academia y, en especial, de su Secretario,  
**José M. Torroja**

Servicio Técnico de Minería y Geología—Ministerio de Fomento—Caracas, junio 6 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Recientemente recibí los números 15 y 16 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, que Ud. tan dignamente preside. Le quedo muy agradecido a esa Institución por el envío de tan magnífico ejemplar. Espero que tenga la bondad de continuar enviándome este digno exponente de la cultura de Colombia.

En paquete separado le envío, por conducto de Ud., a la Academia, copias de la Revista de Geología y Minería editada por nuestro Servicio, comunicándole, al mismo tiempo, que colocaré a la Academia entre los suscriptores permanentes de esta Revista, y de cualquier trabajo de Geología que se publique.  
**Victor M. López - Director.**

Universidad Central—Quito (Ecuador), junio 8 de 1942.

El Director de la Biblioteca de la Universidad Central saluda muy atenta y cordialmente al Sr. Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y cumple con el grato deber de expresarle sus profundos agradecimientos por el valioso como gentil envío de los Nos. 15 y 16 de tan importante publicación, legítimo orgullo de la prestigiosa obra científica de esa ilustre Academia, que marca en Hispanoamérica un índice elevadísimo de cultura.

**Alfredo Chaves**, reitera al Sr. Director el testimonio de su especial consideración.

“Colegio Loyola” (Ecuador)—Quito, junio 13 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Con su acostumbrada benevolencia me ha remitido Ud. el número doble (15-16) que cierra el volumen IV de la gran Revista de Ciencias que tan espléndidamente acredita a Colombia. Todos los científicos del Continente americano le agradecerán el admirable tesón con que lleva adelante su trabajosa empresa en medio de las crecientes dificultades que va acumulando la guerra mundial, pues la aparición de la gran revista bogotana, en tiempos en que está suspendida la publicación de casi todas las revistas científicas europeas, es acogida con doble entusiasmo por cuantos estiman los valores espirituales, de que son magníficos ejemplares los artículos de esa publicación, sobre todos los avances puramente materiales, en la actualidad ocupados únicamente en la mutua destrucción.

Como modesta muestra de la labor que sigue haciendo este Colegio en su propia línea, le remito el programa de un Acto público de alta crítica literaria que vamos a celebrar próximamente, sobre las Siete Tragedias de Sófocles.  
**Aurelio Espinosa Polit, S. J.**

Managua (Nicaragua), junio 18 de 1942  
Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Tengo el gusto de acusarle recibo del N° 14 de esa Revista de Ciencias, valiosísima e interesante publicación científica. Lamento no tener los números anteriores, pero me sería grato obtener los subsiguientes, si es que esa Institución no tiene inconveniente alguno en remitírmelos.

Me preocupa obtener la Revista de Ciencias de Colombia, porque los artículos de Ciencia que contiene son para mí altamente valiosos, de carácter sustancial y de gran utilidad. Con ella pretendo enriquecer mi biblioteca, ya que obras de esa índole no son comunes en la cultura de América.  
**Manuel López Ch.**

Caracas (Venezuela), junio 23 de 1942  
Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Me es muy grato acusar recibo de su atenta carta del 4 de mayo último, y de la copia del último número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que llegó con gran prontitud.

Es difícil hacer comentarios sobre esta publicación sin usar superlativos. Su apariencia, la profusión de hermosas ilustraciones que hay en ella, y, sobre todo, la calidad de las obras científicas que aparecen publicadas en sus páginas, la constituyen una hermosa realización que honra al país de su origen. Dentro de dos meses regresaré a los Estados Unidos con la firme convicción de que Colombia está haciendo un gran esfuerzo para adelantar la cultura y la Ciencia de las Américas.

Aunque las comunicaciones entre Colombia y los Estados Unidos son un poco difíciles, debido a las condiciones que existen en el mundo entero, le agradecería mucho si me pudiera enviar la Revista a la nueva dirección que se halla al pie de la presente.

**Herbert C. Rothenberg**

St. Xavier's College—Cruickshank Road—Bombay I. British India.

Bombay, 23 de junio de 1942

Sr. Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Hace ya algún tiempo que este nuestro Colegio ha estado recibiendo su magnífica Revista; profesores y estudiantes de los varios Departamentos del Colegio la examinan cada vez que llega, y de todos oigo comentarios muy satisfactorios. Su Revista es una gloria de su Academia y de la nación colombiana. En mi Departamento de Biología hemos apreciado particularmente los artículos del Hermano Apolinar María y las láminas, en verdad magníficas, que acompañan tales artículos.

Siento mucho que por ocasión de la guerra no podamos nosotros corresponder a su fina atención de mandarnos su Revista, enviándole algunos de nuestros trabajos científicos. En cuanto la guerra termine o los censores nos lo permitan, procuraremos cumplir con nuestro deber de gratitud para con su Academia.

Lástima que haya gente tan corta de vista que no sepa ver que su Revista es una de las glorias más puras de su nación, y que en regiones tan apartadas de ella como la India Británica, es uno de los medios más exquisitos de propaganda nacional.

**H. Santapau, S. J. - Director**

Cleveland, Ohio, June 25 - 1942

Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Dear Sir: Please change my address for the “Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales”, to: 2717 Euclid Avenue—Cleveland—Ohio—U. S. A.

You are publishing a fine journal, and one that does great credit to your organization and to your country.  
Sincerely yours,

**Harry C. Oberholser**

Hacienda Chiclin—Trujillo (Perú), 20 de junio de 1942.

Sr. Dr. Luis Cuervo Márquez—Bogotá.

En la “Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales” he leído que Ud. ha publicado en uno de los volúmenes de ésta, un artículo sobre arqueología agustiniana.

Si bien poseo algunos trabajos referentes a las lito-esculturas de San Agustín, no sé si en los últimos años se haya escrito algo nuevo sobre este centro arqueológico tan importante de Colombia. Es por esto que me tomo la libertad de escribirle, ya que estoy interesado en conocer mayores detalles sobre los descubrimientos que se hayan hecho. En breve voy a escribir sobre las culturas del Departamento de Ancash, del Perú, que contienen figuras antropomorfas en piedra, que tienen gran similitud con las de San Agustín.

Soy Director del Museo Arqueológico “Rafael Larco Herrera”, que lleva el nombre de mi padre, y que con una colección de más de 28.000 ceramios y otras tantas piezas de metales, piedras, etc., es hoy uno de los museos más conocidos del país.

Desearía, pues, estrechar vínculos con los arqueólogos colombianos, pues me hallo completamente desligado de ellos; no siendo así con los arqueólogos americanos, argentinos, mexicanos, bolivianos, chilenos y brasileños, entre los cuales muchos me han visitado durante los últimos años. Le ruego, pues, considerarme como un colaborador para todo lo que se relacione con la arqueología peruana.

Le suplico decirme si conoce los dos volúmenes de mi libro “Los Mochicas”, y mi última obra “Los Cupisniques”, en relación con la arqueología norteña del Perú. En caso contrario, me será muy grato hacerle un envío por el primer correo.

**Rafael Larco Hoyle**

Caracas (Venezuela), 29 de junio de 1942

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tengo el honor de comunicarle que he recibido los Nos. 15-16 (Vol. IV) de la Revista Colombiana de Ciencias, y que con igual satisfacción los he recorrido, página por página, estudiando los interesantísimos trabajos en ella expuestos.

Dadas las condiciones actuales que atraviesa el mundo, mi más sincero deseo es que sean vencidos y que desaparezcan los obstáculos con los cuales tropieza la publicación de esa magnífica Revista, que por todos los medios debe

seguir adelante en su carrera triunfal por el mundo de la Ciencia.

Aunque todavía no he contribuido con ningún trabajo para corresponder al intercambio ofrecido, puede contar con mi segura colaboración en la primera oportunidad que se presente.  
**Francisco Fernández Y.**

Hacienda Chiclin—Trujillo (Perú), 26 de junio de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acuso recibo de los Nos. 15 y 16 (Vol. IV) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Española.

Permitame agradecer a Ud. el envío y felicitarlo efusivamente, no sólo por la magnífica presentación de la Revista, sino también por el contenido de ella, que considero de enorme valor, tanto para los que estudian Ciencias naturales y matemáticas, como para quienes nos dedicamos a la Arqueología, y que necesitamos en muchas ocasiones, referencias sobre la fauna y la flora de las regiones habitadas por los pueblos prehistóricos. Pueden los hombres de Ciencia colombianos sentirse orgullosos de contar con un órgano de tan elevado valor científico.

Al expresarle de nuevo mi agradecimiento, tengo el agrado de ponerme a disposición de Ud. y demás científicos de Colombia, para ofrecerles mi modesto concurso en todo lo que les pueda ser útil en este país.  
**Rafael Larco Hoyle**

Universidad de Tucumán—Tucumán (Argentina), 9 de julio de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Pláceme dirigirle estos renglones a efecto de agradecerle el envío de los Nos. 15 y 16 (Vol. IV) de la hermosa Revista de esa Academia.

Felicitó a Ud., una vez más, y espero prosiga sus esfuerzos en pro de la Ciencia y de la cultura de ese país hermano, tan brillantemente reflejadas en esa espléndida publicación.

**Prof. Teodoro Meyer—“Instituto M. Lillo”.**

Cuenca (Ecuador), a 9 de julio de 1942

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Lo saludo muy atentamente y me es grato informarle que he recibido su carta del 9 de febrero y también la Revista de la Academia. Siento mucho que los números anteriores se encuentren agotados (los anteriores a los Nos. 15 y 16), por el gran deseo que tenía de poseerlos.

No me equivoco al decir que esta Revista tiene magnífica presentación, pero que su importancia e interés residen en los temas originales en ella tratados, y que, en gran parte, se refieren a cosas de Colombia, su tan simpática patria.

Le deseo, pues, éxito, a pesar de todas las dificultades que puedan presentársele, y que Ud. y sus colaboradores sabrán vencer, ya que, según Ud. mismo lo dice: “se acaba la Ciencia y, podríamos decir, todo arte, cuando en ello se mezclan el interés o el utilitarismo”, cosa que no es del caso contemplar tratándose de la Revista colombiana.

Entre mis amigos cuento al Sr. Leopoldo Dávila, Vice-Rector de la Universidad de Cuenca, quien desea recibir tan benemérita publicación. Ojalá se sirviera mandársela, por lo cual quedará muy agradecido.

**R. P. Pablo Chicaud—Director del Seminario de Redentoristas.**

Museo de Historia Natural “Juan Cornelio Moyano”—Mendoza (Argentina), 11 de julio de 1942.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Me es singularmente grato dirigirme a Ud. agradeciéndole la atención de haber dispuesto el envío de la prestigiosa Revista, órgano de esa Academia, para la Institución de mi dirección.

Lamento no poder acceder a lo solicitado por Ud. en lo referente al canje de publicaciones con las de este Museo, por cuanto la revista que editaba la Institución ha sido momentáneamente suspendida. Particularmente le ofrezco canje con mis publicaciones que, aun cuando no son periódicas, son muy frecuentes, pudiendo asegurarle que de acceder a este pedido personal, he de considerarme altamente honrado.

Separadamente he transmitido al Señor Arciniegas las expresiones de mi gratitud por el interés demostrado en vincular esta modesta Institución de mi país con la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y llevado a feliz término su propósito.

**Carlos Rusconi—Director del Museo**

Biblioteca “Mariano Cueva”—Cuenca (Ecuador), 10 de julio de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

En mi poder el número doble (15 y 16) del volumen IV de la Revista Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y

Naturales, de la cual es Ud. meritisimo y digno Director. Por el envío de esta valiosísima publicación, que constituye un hermoso aporte a la bibliografía del país hermano e intelectual de Colombia, a la vez que también para el mundo científico, reciba Ud. mis fervientes agradecimientos.

En paquete separado recibirá Ud. unos pocos folletos de este país. Dígese aceptarlos como prueba de sincero agradecimiento.

Rogándole se digne continuar enviando las posteriores publicaciones que efectúe esa Academia, me permito recordarle el ofrecimiento que se dignó hacerme, de ordenar el despacho a esta Biblioteca de la Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia, de la cual es Ud. Secretario perpetuo.

**Miguel A. Díaz Cueva—Director.**

“Museo Nacional de Historia Natural”—Santiago de Chile, 16 de julio de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Con mucha complacencia he recibido un ejemplar de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Nos. 15 y 16, Vol. IV, correspondiente a los meses de agosto a diciembre de 1941.

Yo le agradezco mucho este nuevo obsequio, porque esta excelente Revista, notable por su variado material de lectura, técnico y ameno, que enseña tantas cosas agradablemente, es una publicación que enriquece cualquier biblioteca.

Repitiéndole mis agradecimientos lo saludo affmo.

**Enrique Ernesto Gigoux**

“Biblioteca Pública Municipal Oscar de Rojas”—Cárdenas, Cuba, julio 16 de 1942.

Sr. Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Tiene por objeto la presente rogar a Ud., si le es posible, se sirva favorecernos enviando a esta Biblioteca pública la excelente Revista de la Academia, de que es Ud. digno Director, con el fin de ponerla al alcance de los lectores de este servicio.

Hemos tenido oportunidad de ver un número de esta gran publicación de carácter técnico e instructivo, y nos sería muy grato poder ofrecerla a los estudiantes que concurren a esta Institución.

**Armando Zapata Hernández—Bibliotecario.**

Habana, Cuba, julio 20 de 1942  
Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Estoy ansioso de recibir el número de la Revista, en el cual Ud. me anunciaba que trataría de publicar mi trabajo: “La expansión del universo”. Pero comprendo que la demora en recibir este número se debe a las dificultades actuales del tráfico marítimo.

Hago votos por que hayan podido seguir publicando la Revista de la Academia, cuya difusión por toda la América contribuye no sólo a robustecer el panamericanismo, sino a exponer de un modo magnífico como los hombres de Ciencia colombianos prosiguen, a pesar de todo, sus investigaciones puras, único medio de equilibrar el maquinismo que caracteriza nuestra época, maquinismo que tan trágicamente está auxiliando al dios Marte.

Los peligros que amenazan el normal desenvolvimiento de la Revista, según pude leer en el último número que recibí, no debieran existir; por el contrario, ellos deberían transformarse en fuerza protectora que garantizara su publicación. Todos aquellos que hemos tenido la suerte de recibirla (porque estoy seguro de que mi deseo es unánime), nos sentiríamos entristecidos si no pudiéramos seguir saboreando el manjar espiritual de sus páginas, tan llenas de Ciencia. No hay mejor acercamiento entre los pueblos que el que así se establece, porque la labor científica es lo único que eleva el índice cultural y espiritual de la sociedad, sin dejar tristes huellas en la Historia.

Estoy seguro de que si los organismos o poderes públicos que en su país pueden decretar la vida o la muerte de la Revista, supieran cómo enaltece a Colombia esa publicación, se abstendrían de realizar sus torcidas intenciones, se enorgullecerían de ella e impedirían a toda costa su desaparición.

**Plácido Jordán Díaz**

“Revista de Agricultura”—San José de Costa Rica, 21 de julio de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias. Bogotá.

Como para mí es del mayor interés conocer el movimiento científico de los países latino-americanos, movimiento en el cual ocupa Colombia lugar preponderante, merced a esa Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, me permito de su amabilidad solicitar el canje con ella.

Por separado le he remitido los números de mi revista, correspondientes a las ediciones del corriente año, y que espero recibirá oportunamente.

Luis Cruz B.—Director.

Ginásio Gonzaga—Rio Grande do Sul—Pelotas (Brasil), 26 de julio de 1942.

Ilmo. Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Ha llegado a mi conocimiento, por intermedio de un antiguo alumno mío que actualmente estudia en la Escuela Politécnica de Río de Janeiro, que Uds. publican una espléndida Revista, órgano de la Academia de Ciencias de Colombia. Sé que ella se envía gratuitamente a dicha Escuela Politécnica. Al mismo tiempo que admiro tan bello gesto, permítame que solicite de su benevolencia se envíe una colección completa de tan preciada publicación a este "Ginásio", uno de los principales centros de instrucción del Sur del Brasil.

Anímame a hacer este pedido el convencimiento en que estoy, de que el mejor medio para establecer en el Continente un verdadero panamericanismo, base de una paz efectiva, es el conocimiento recíproco de sus pueblos, hasta ahora tan descuidado.

Con ese fin el Brasil ha introducido en el nuevo programa de enseñanza secundaria, el estudio del español, y ha tomado otras medidas tendientes a la realización de ese ideal.

Este Establecimiento toma parte en tal movimiento y con ese fin acepta los trabajos que se le envíen de todos los pueblos del Continente, sea por los Gobiernos en ellos establecidos, sea por instituciones particulares. Una muestra de nuestra labor en pro del conocimiento mutuo es la Biblioteca Panamericana que aquí estamos montando.

Otro motivo que tengo para solicitarle el envío de su Revista es el deseo de conocer mejor la Flora sudamericana, en cuyo estudio me estoy especializando.

Irmão Gabino Gerardo

Colegio de San Gabriel—Quito (Ecuador), 26 de julio de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Las tareas extraordinarias, los exámenes de fin de curso y una obligada ausencia de la capital me han impedido acusar recibo y darle las gracias por el último número de la Revista de Ciencias, (agosto-diciembre de 1941), que puntualmente y con su habitual bondad, se ha dignado remitirnos.

Además, no quería felicitarle a priori, aunque pudiera hacerlo, suponiendo fundadamente que este número estaría a la altura de los anteriores. He querido leerlo, aunque no con la detención con que lo haré después. Los trabajos académicos, las inserciones, etc., dignos de la Revista, lo que vale decir: el licor corresponde a la copa de oro en que se ofrece.

En la nota de la Redacción "Dificultades con que tropeizamos", asegura Ud. que el prestigio de la Revista ha debido menguar por causa de la irregularidad con que ella ha venido apareciendo, por los obstáculos económicos y de otro orden... Todo lo contrario. El que a pesar de todo eso, que hubiera bastado para arredrar a otros ánimos, menos esforzados, aparezca la Revista en el mismo altísimo plano en que se colocó desde el primer número, dice mucho en su favor y aumenta el prestigio de los sabios abnegados que la dirigen, aumentando el agradecimiento de sus afortunados lectores.

Hago más absolutamente las palabras de elogio con que "Caldasia" se refiere a la obra de Udes. quienes constituyen la entidad máxima colombiana de ciencias, y cuya obra es el más claro exponente de la cultura científica de ese privilegiado país. Con toda sinceridad suscribo las últimas frases del comunicado de "Caldasia": "No puede ponderarse la labor ingente de la Academia y de su admirable Revista"... Estos justísimos elogios no han de ofender su modestia; antes ellos le han de servir de merecida recompensa y alentador estímulo en su benemérito apostolado.

Con honda emoción he leído su artículo "Ciencia desinteresada", y aplaudo sin restricciones la honradez, libertad y acierto con que enfoca el actual estado de cosas en el mundo moral, científico, etc....

Como español, me llena de íntima satisfacción la idea que propone en su artículo "La ciencia en el idioma español". Es una verdadera y urgente necesidad, por cuya realización se han interesado en todo tiempo los sabios españoles. Puedo asegurarle que el plan se recibirá en España con la mayor simpatía y gratitud, y que si es verdad, como Ud. dice, que en las actuales circunstancias de todos conocidos, la Madre Patria no puede prestar tal concurso y apoyo como para hacer cabeza en tal actividad, también es cierto que no ha de pasar mucho tiempo, ayudando Dios, sin que España, como lo hizo antaño, trabaje con el mayor entusiasmo, para que este bello ideal llegue a realizarse. Así lo

auguran las consoladoras noticias de su espléndido resurgimiento en todos los órdenes, y las que a mí me llegan de mis familiares, que en nada coinciden, ciertamente, con las noticias tendenciosas y falsas que cada día propalan las agencias interesadas en el desprestigio de España.

Juan Ignacio Contreras, S. J.

Matanzas, Cuba, julio 27 de 1942

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Con el gratísimo recibo de los Nos. 15 y 16 he completado el volumen IV de la gran Revista de la Academia Colombiana que admiro profundamente por su asiduo esfuerzo en favor de la cultura del hemisferio occidental, cultura que se halla altamente representada en cada número de tan importante órgano de difusión científica.

Siento una sincera simpatía por la noble labor de esa Academia encaminada a revivir en nuestra América hispana los tiempos aquellos de la gloriosa Grecia, cuando las características principales de los encargados de la difusión del saber eran la honorabilidad y el desinterés: llevar una vida ejemplar y no cobrar por la enseñanza, para no hacer de tan nobilísima profesión objeto de comercio.

Lo felicito a Ud., así como a todo el eficiente personal que colabora en la Revista, por haber llegado al IV volumen de la serie, celebrando, lo que que se pudiera decir IV aniversario de labores. Les deseo que sean muchos más los que tengan que celebrar, no sólo para bien de Colombia, sino también por la cultura de América.

Demetrio Rosell y Montalvo

"Instituto Corazón de María"—La Grita, Táchira (Venezuela), 30 de julio de 1942.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Hace unos años tuve el honor de dirigirme a Ud. para solicitar la importantísima Revista que para el honor de Colombia Ud. dirige, destinada al Seminario de Santa Rosa de Oso que acababa de confiármese. Así soy testigo del inmenso bien que los estudios de ese Seminario han reportado del órgano de difusión científica de la Academia.

Hoy la obediencia me ha traído a trabajar a este Colegio de enseñanza secundaria, donde estoy encargado de las clases de ciencias para el bachillerato, en esta República de Venezuela, donde cada vez más se estima a nuestra Patria por su adelanto cultural.

Esto me impulsa a suplicar a Ud. se digne contarme, como siempre, entre los favorecidos por la Revista, pudiendo estar seguro de que sabré usufructuarla con provecho; y, si no fuera de mi parte un abuso de confianza, yo pediría la Revista por duplicado con el fin de pasar un ejemplar al Colegio Jáuregui, de esta ciudad, colegio célebre ya en Venezuela, pues es el en que se han formado los más prestigiosos hombres con que cuenta actualmente el país, como el General López Contreras y los Drs. Diógenes Escalante y Vicente Dávila. Claro está que ese Colegio sí está en capacidad de valorar lo que representa el esfuerzo cultural que adelanta nuestra Revista de Ciencias.

Luis E. Yepes Yepes, Pbro. Eudista.

Servicio Forestal—Montevideo (Uruguay), julio 31 de 1942. Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

He tenido conocimiento, por intermedio del distinguido amigo Dr. Fernando Rosa-Mato, de la notable Revista editada bajo su muy digna dirección.

Al hacer votos por el brillante porvenir de la Revista de Ciencias de Colombia, para bien de la cultura científica americana, me permito solicitar de Ud. el envío regular de la misma y de los posibles ejemplares atrasados.

Esperando de su amable atención una respuesta favorable, me suscribo su atto. S. S.

Eliseo J. Chaves

Tucumán (Argentina), agosto 2 de 1942

Julio S. Storni saluda muy respetuosamente al Dr. Jorge Alvarez Lleras, Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, y al acusarle recibo de los números 15 y 16 del Vol. IV de la misma, le renueva su calurosa felicitación por la firmeza con que mantiene esa publicación de colaboración científica de alta alcurnia, que le ha dado a ese ambiente cultural tan eficaz como notorio prestigio.

Al reiterarle su voluntad de ocuparse de ella en un próximo artículo que verá la luz en la prensa local, queda, como siempre, a sus gratas órdenes.

Lavras (Minas Geraes), Brasil, 30 de julio de 1942. Excmo. Sr. Diretor da "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales"—Bogotá. Muito me apraz em saudá-lo desejando-lhe risonhas prosperidades. Tem leudo um numero de sua conceituada Re-

vista, despertou-me um vivo aneu de ser possuidor de exemplares da mesma, pois, modesto ensaiador das Ciências Naturaes, um valioso concurso ira-me prestar as suas contribuições sobre Veterinaria, Zootecnia e Taxidermia.

E para mim motivo de grande jubilo ser honrado com o recebimento de esa magnífica Revista de um pais amigo.

Marciano V. de Carvalho

United States Department of Commerce—Weather Bureau. Washington, august 4-1942.

Señor Jorge Alvarez Lleras, Director de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias"—Bogotá.

Dear Sir: Through Mr. R. H. Weightman, who was the Bureau representative at the Meteorological Conferences in South America last year, we received your issues of the "Revista de la Academia". We found this publication so important and useful that we would like to secure it for our Library.

We would like to have all back issues and to receive all subsequent ones. Particularly are we interested in completing your article: "Elementos de Meteorología Tropical", since we have chapters 2 and 3 only.

We would prefer an exchange of publications, but we realize that you probably have access to all of our specialized publications that you wish, so that we are willing to pay for the Revista. Please give us a quotation so that we may prepare the necessary papers for payment.

R. C. Aldredge

Montevideo (Uruguay), agosto 5 de 1942

Señor Profesor Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acuso recibo de su atenta del 11 de junio próximo pasado, y mucho le agradezco los elevados conceptos que en ella formula sobre mi modesta obra: "El hombre que calculaba".

También acuso recibo de un ejemplar de la obra "Los números", de que es autor el distinguido Profesor Dr. Victor E. Caro, miembro de esa Academia, y que mucho le agradezco. A mi juicio es esta una de las pocas obras en castellano que tratan el tema en forma bien clara y amena, lo que hace muy agradable su lectura; basta decirle que la he leído de un solo "tirón", ávido de deleitarme con su contenido. Me permito, pues, rogar a Ud. se sirva hacer llegar a su amigo, el autor, mis más calurosas felicitaciones.

En mucho estimaría entablar relaciones con tan distinguido colega. Al efecto, y para empezar, me permito obsequiarle algunos ejemplares de mis obras, que remito a la Academia de su digna Presidencia, por no conocer la dirección del Profesor Caro.

Respecto de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, debo manifestarle que la he recibido con regularidad y que mucho le agradezco el envío. La considero una revista de alto valor científico, digna de figurar entre las mejores de su género.

Ing. Mario Coppetti

Habana (Cuba), 2 de julio de 1942

Sr. Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Con las debidas gracias acuso recibo de los números 14, 15 y 16 (Vol. IV) de la Revista, órgano de esa Academia. Con verdadera admiración he tomado conocimiento de los brillantes trabajos que ellos contienen y que considero de gran valor para la Ciencia. Tal Revista es un verdadero modelo de lo que puede hacerse con esa clase de publicaciones, y con el tiempo será una especie de enciclopedia de todo lo que se ha trabajado en Colombia en el campo de las Ciencias matemáticas, físicas y naturales. En su día los documentos que allí figuren serán de imperecedero valor para la Ciencia en general.

Con mi más distinguida consideración, quedo de Ud., Señor Presidente, atto. y s. s.

Prof. W. H. Hoffmann, M. D.

Porto Alegre (Brasil), 8 de agosto de 1942.

Ilmo. Sr. Director de la Revista de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Mais um fascículo (15/16) da grande Revista da "Academia Colombiana de Ciências Exactas, Físicas y Naturales", acabo de receber.

Estou deveras encantado com essa publicação que, luctando com dificuldades—inclusive a incompreensão daqueles que deveriam estimá-la e propaga-la, como certos professores—continua seu labor científico e cultural, distribuindo o órgão mais representativo das ciências sul, e tal vez, norte-americanas.

A irregularidade da publicação, explicadas como estão e mais do que justificadas as causas, não pode afetar o prestigio da Academia ou da Revista. Somente a maledicência, a má vontade, e, principalmente, os sabios improvisados pelas leituras de dicionários e enciclopédias, sem profun-

didade e sem raízes, é que poderão trabalhar contra uma instituição e uma Revista como estas que V. S., illustre amigo, dirige para gloria de Colombia heroica e honra de nossa magnífica América.

Quero, aqui, deixar-lhe os meus melhores agradecimentos e protestos da máxima simpatia e solidariedade fraterna pela sua obra e por essa entidade superior que dirige. Saudações cordiais.

Prof. Walter Spalding

"Instituto Nacional del Profesorado Secundario"—Buenos Aires, 12 de agosto de 1942.

Tengo el agrado de dirigirme al Sr. Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, espléndida publicación científica del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, para rogarle se sirva enviar los números de ella editados hasta ahora, al Instituto Nacional del Profesorado Secundario de Buenos Aires, en donde interesan grandemente a las Secciones de Matemáticas, Física, Química y Ciencias Naturales. Por indicación de la Señorita Beatriz Segura, me he permitido molestarlo, en la seguridad de que este pedido recibirá solución favorable.

V. Mario Quartaruelo

Buenos Aires (Argentina), agosto 24 de 1942

Señor Presidente de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Quedo profundamente agradecido por el envío de la Revista de esa Honorable Academia, que me viene llegando desde sus números 15 y 16, y que me interesa de modo extraordinario. Con esa Revista me ha llegado la amable nota de Ud. en que se sirve transcribirme sus atentos conceptos.

Por las razones que ya expuse anteriormente, tuve que suspender mi proyectado viaje; pero éste ha sido sólo postergado para una época más favorable.

Nuestro estado actual de unificación espiritual de las Américas, frente al grave conflicto provocado por las Potencias totalitarias, nos obliga ahora a estar un poco a la expectativa de los acontecimientos que parece no han de tardar en producirse, al tratar de las medidas que deben tomar nuestros países americanos para defender su libertad.

Tengo la impresión de que la prueba para América, aunque ruda, servirá para fusionarla más fraternalmente, y es en tal sentido que este colega y hermano de Uds. les envía a Ud., y por su conducto, a todos los distinguidos miembros de esa Institución, un afectuoso saludo, en la espera de poder hacerlo personalmente.

Dr. Pedro Belou

San Cristóbal (Venezuela), 3 de septiembre de 1942

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Es para mí un gran placer acusarle recibo de los números 15 y 16 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Revista excelente que he leído con la mayor atención.

En ella he encontrado numerosos artículos de interés para toda persona instruida: ya se trate de estudiantes, ya de profesores, ya de quienes han terminado sus estudios y se dedican a algún ramo de las Ciencias.

Tanto en materia de Ciencias Naturales como de Matemáticas, publicanse en esa Revista estudios cuyos autores honran a toda la América, en especial a esa República hermana, que ha adquirido con la publicación de ella un puesto de muy alto nivel cultural entre los demás países hispano-americanos.

Manuel Angel Salas Mantilla

"Ateneo Puertorriqueño"—San Juan de Puerto Rico, 8 de septiembre de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Me es grato acusar recibo de los números 15 y 16 (correspondientes al semestre de agosto a diciembre del pasado año) de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", de su muy digna dirección, que Ud. con su proverbial gentileza, ha tenido a bien remitir a la Biblioteca de esta Sociedad; por lo cual le doy las más cumplidas gracias.

Al expresarle mi agradecimiento por el repetido envío de esta valiosísima publicación que honra a la Nación colombiana, aprovecho la oportunidad para suscribirme su atto. s. s.

A. Paniagua Picazo

Caracas (Venezuela), 15 de septiembre de 1942.

Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Por conducto del Exmo. Sr. Dr. Plinio Mendoza Neira he sido honrado con un ejemplar de la importantísima Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fi-

sicas y Naturales (Vol. IV, Nos. 15 y 16), una de las publicaciones científicas más importantes de Hispano-América, y la única en su género que aúna tan alto valor cultural con tan magnífica presentación.

He dedicado toda mi vida al estudio de las Ciencias biológicas; he sido Profesor de Ciencias Naturales en la Escuela Militar de mi país y conozco casi todas las publicaciones de esa índole que circulan en América y Europa, y considero que esta Revista es la única en lengua española que tiene un material tan seleccionado para la divulgación de las Ciencias, y que se presenta como publicación de auténtico valor cultural. También considero que después de ella, y de su misma índole, le siguen los "Anales de la Universidad del Plata", en lengua española, y las "Memorias del Instituto Butantan" y las del Instituto Oswaldo Cruz, del Brasil, en lengua portuguesa.

Me interesa en alto grado la colección completa de esta Revista, que es honra de las letras latino-americanas y que no debe faltar en la biblioteca de todo hombre de ciencia.

**Profesor R. V. Astorga**

Administración Municipal de Guanabacoa—Guanabacoa (Cuba), septiembre 17 de 1942.

Ministerio de Educación Nacional—Bogotá.  
Adjunto a la presente tengo el gusto de remitir un ejemplar del número 9 del Boletín Oficial del Municipio de Guanabacoa, cuya dirección tengo, en calidad de canje por la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Por haber tenido la oportunidad de admirar los magníficos trabajos que esa Revista contiene, en la Segunda Exposición Internacional de Publicaciones Periódicas, efectuada en la ciudad de Matanzas, en esta República, ruego se considere la oportunidad de incluir al "Boletín" entre las distintas publicaciones extranjeras con las cuales el Ministerio suele tener canje.

**José Leygonier** -- Director

"Universidad Nacional del Litoral"—Rosario (Argentina), 18 de septiembre de 1942.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias. Bogotá.

Me es grato dirigirme a Ud. para solicitarle tenga a bien disponer que sea incorporada la Biblioteca de esta Institución en la nómina de las entidades a quienes se favorece con el envío regular de la muy importante Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, contribución que ha de ser muy especialmente valorada por el Cuerpo docente y el alumnado de esta Casa. Ciertamente, tan valiosa publicación nos permitirá cumplir más acabadamente con el propósito fundamental que nos anima, de ofrecer en nuestro ambiente el mejor conjunto informativo de las actividades científicas que se realizan en ese país.

**Francisco Javier Rojo**

"United States Department of the Interior"—Geological Survey—Washington, sep. 26 - 1942.

President of the Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

It is apparent that your Institution has not been receiving any publication of the U. S. Geological Survey during the last year or two, and this Library has not received any publications from the Academia Colombiana de Ciencias or from the Sociedad Geográfica de Colombia since July of 1941. I am therefore, writing you to ask that we be sent copies of the Revista and of the Boletín issued after the numbers for July 1941. Particularly we are interested in the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, a very important scientific publication. Of the Revista the last number we have received is tome 4, N° 14, for January-July 1941, and of the Boletín, the last number we have received is tome 7, N° 1, for July 1941. May we have copies of any subsequent issues?

It is desired to have complete files of these two serials in this Library and I am writing to you to suggest that a permanent exchange-of-publications arrangement be made between the two organizations, if it meets your approval.

It is the custom of the U. S. Geological Survey in cases of this kind to place the name and address of the exchange institution on its mailing list to receive copies of the monthly notices of new publications of the Survey. These notices are mailed out in packages of three numbers, four times a year. The exchange institution checks on these lists the publications desired, and which are considered a fair exchange for its own publications, returns the lists to the Library of the Survey and the publications checked are mailed out if they are still available at that time.

I shall be glad to hear from you in regard to this proposed exchange of publications, and I hope the above arrangement will meet with your approval. In the meantime, I would consider it a great favor if you could let us have

copies of the more recent numbers of the "Revista Colombiana de Ciencias".

**William H. Heers**

"Royal Botanic Gardens"—Kew, Surrey—Kew (England), 16th March, 1942.

Dr. A. Dugand—Instituto de Ciencias Naturales—Bogotá.

Dear Sir: With reference to previous correspondence with Mr. Clements of the "Instituto Cultural Colombo-Británico", Santa Marta, may I point out that we have not received any parts of your important periodical "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". This great publication, to which our attention has been recently drawn, greatly interests us since we believe many new species are described therein. We are, therefore, most anxious to obtain the numbers already published and all future issues.

If you can see your way to help us to procure this periodical for our Library, I shall be most grateful.

Yours faithfully,

**C. Emy** -- Acting Director

"Legación de Gran Bretaña"—Bogotá, septiembre 24 de 1942.

Sr. Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—L. C.

Tengo el agrado de acusar recibo de su atenta carta del 14 de agosto, en la cual estaba incluida una carta del Director interino del Royal Botanic Gardens, Kew, dirigida al Sr. Director del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, expresando el deseo del Royal Botanic Gardens de conseguir, si fuera posible, la colección completa de la Revista de esa Academia.

Con el debido aprecio me he impuesto de su gentil ofrecimiento de considerar la posibilidad de enviar a la mencionada Institución la colección de la Revista, consistiendo de 16 cuadernos o números en cuatro volúmenes, siempre que el envío de dicha valiosa colección fuera hecho por intermedio de esta Legación.

Tengo el placer de manifestarle que la Legación gustosamente tomará a su cargo esta responsabilidad. Deseo, al mismo tiempo, expresar en nombre del Royal Botanic Gardens, y del mío propio, nuestros más calurosos agradecimientos por este hermoso obsequio, monumento de la Ciencia colombiana, que tendrá para la Ciencia de mi país alto y permanente valor.

**T. M. Snow** -- Ministro de S. M. Británica.

Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"—Buenos Aires, septiembre 30 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Hemos visto con grande interés en la Biblioteca de nuestra Sociedad Argentina de Ciencias Naturales el volumen Nos. 15 y 16 (tomo IV) de esa Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, cuya magnífica presentación y admirable texto nos han interesado muchísimo. Especialmente nos han llamado la atención los artículos: "Moluscos actuales", del Hno. Daniel, y "Moluscos terciarios de agua dulce" de los Sres. Pillsbry y Olsson, por cultivar nosotros desde hace veinte años el estudio de los moluscos actuales, marinos y fluviales, de la Argentina.

Nos es grato ofrecerle, con destino a la Biblioteca de esa Academia, y en calidad de canje, algunos de nuestros trabajos malacológicos argentinos.

**Alberto Carcelles**—Sección Malacológica e Invertebrados Marinos.

"The University of Queensland"—Brisbane, 19th October, 1942.

President of the Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales and Director of the National Observatory.—Bogotá.

Gentlemen: We acknowledge, with thanks, receipt of your splendid and technically complete publication: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", numbers 13 and 14 of the Vol. IV, which has been sent under the exchange scheme between our Institutions.

Yours faithfully,

**Richard Pennington**

"Embajada de Colombia"—Caracas (Venezuela), noviembre 7 de 1942.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Deseoso de dar al servicio del público la biblioteca de esta Embajada, y en la necesidad, por tanto, de presentarla tan completa como las circunstancias lo permitan, quiero pedir a Ud., muy atentamente, que de las órdenes del caso para que me sea remitida, a la mayor brevedad, una colección de la interesantísima Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. tan acertadamente dirige.

Confiado en que Ud. tendrá a bien atender esta atenta solicitud, le anticipo mis agradecimientos muy rendidos, y aprovecho la oportunidad para repetirme como su atento servidor y amigo,

**Piinio Mendoza Neira**

"Western Reserve University"—Cleveland, Ohio—Cleveland, December 3, 1942.

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Gentlemen: We have failed to receive our copies of the "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", as follows: Vol. IV, Index: Vol. V, N° 15 to date. We are, indeed, much interested about this valuable publication. Are these numbers available? If so, please forward them at your earliest convenience.

**Mildred Sommer**

"Mathematical Reviews"—Brown University—Providence, R. I., December 26, 1942.

Professor Jorge Alvarez Lleras—Observatorio Astronómico Nacional—Bogotá.

Dear Professor Lleras:

"Mathematical Reviews" has been receiving the "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", up to volume four, number fourteen, 1941. We have been very grateful for this journal and have reviewed the important mathematical papers therein regularly, specially those concerned with the work of Julio Garavito A.

We are very keenly interested in having complete mathematical publications of South America and thus to make them available to mathematicians in this country. We have been sending in exchange for the Revista, regularly, the Mathematical Reviews, and I hope that you have been receiving them. Now, I wonder whether you would be kind enough to look into the matter of the missing issues. That is to say, the issues from volume four, number 15 (inclusive).

We are very much interested in having your journal complete. Thanking you for any cooperation you can give us and for past help, we are, very truly yours,

**W. Teller**

The New York Public Library—New York, November 24, 1942.

Sr. Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Dear Sir:

Please accept our thanks for your letter of September 21, 1942, and for the information contained therein. We were also glad to learn that the New York Public Library will be retained on your free mailing list to receive issues of the splendid "Revista" as long as the Academia is in existence.

We are sorry to say that we have not received Nos. 15 and 16 (July-December, 1941) and we fear that they must have been lost in the mail. As we should like to have these numbers in our file, we would appreciate your sending them to us again.

Please be assured that any courtesy you may extend to us will be highly appreciated.

Very truly yours,

**Franklin F. Hopper**, Director.

Medellín, septiembre 22 de 1941.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tiene ésta por objeto enviarle mis más sinceras felicitaciones por el modo como ha sabido orientar y dirigir la ya famosa Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

También lo felicito por su magnífico escrito sobre ciencia moderna, titulado "El último diálogo de Platón". Artículos como éste, admirablemente escritos, pagan con creces mis desvelos por obtener prestada la Revista que, gracias a la gentileza de un compañero, puedo leer periódicamente.

**Mario Betancourt O.**

Líbano (Tolima), enero 14 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Acuso a Ud., por medio de la presente, recibo del N° 14 (Vol. IV), de la Revista que Ud. dignamente dirige. Debo manifestarle que sería muy interesante el que se siguiera dando a la publicidad los escritos de Garavito, el ilustre sabio bogotano, y por eso abrigo la esperanza de que se seguirá publicando la Revista que ha sido un acierto. Esta publicación puesta al servicio de la Ciencia pura, está dando a conocer la figura sobresaliente de Garavito, y en ella deberán aparecer sus trabajos sobre Mecánica celeste, para honra y prestigio de Colombia.

**Joaquín Giraldo Santa**

"Colegio de Santo Tomás de Aquino"—Zapatoaca (Santander), febrero 9 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias. Bogotá.

Puntualmente recibimos esa Revista en este Colegio, y a ella me refiero para significarle que aquí la estimamos como una auténtica gloria de Colombia. Mi concepto poco vale comparándolo con tantos y tan honrosos como se publican en la Sección de correspondencia, pero esto no obsta para que deje de enviarle, en nombre de los profesores del plantel, mi calurosa felicitación, juntamente con mis deseos para que la Revista continúe su magna obra.

Tengo un hermano que ha estudiado en la Universidad de Madrid y hoy se está especializando en Ciencias físico-químicas en la Universidad de Oviedo. El ha visto un número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y me ha pedido más números de ella, y, si fuere posible, la colección completa. No sé si Uds. la envían a universidades extranjeras; si así fuere, le ruego mandarla al R. P. Hilario Apodaca, a quien le harán de esta manera un gran favor, lo mismo que a muchos estudiantes de la notable Universidad que hoy posee la mejor Facultad de Química de España.

Yo desearía que esta Revista de la Academia de Ciencias llegara a Oviedo; creo que allí tendría magnífica acogida y encontraría acaso nuevos colaboradores de esas lejanas tierras, que le darían nuevo lustre y esplendor.

**Silvestre Apodaca**, C. M. T.

Yarumal (Antioquia), febrero 13 de 1942.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Al agradecerle el envío de la Revista de la Academia no puedo dejar de referirme al gran valor científico de la misma, pues todos y cada uno de sus artículos ponen de manifiesto el alto nivel de cultura de nuestra Patria.

Entre esos artículos del último número, son dignos de aplauso especial los titulados: "Elementos de Meteorología Tropical" y "Desviación de la Vertical en algunos lugares de Colombia". Con tan magnífica colaboración forzoso es que la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales vaya a la cabeza de las publicaciones serias de su género.

**Rafael G. Vélez S.**, Pbro.

Bogotá, febrero 24 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—L. C.

Ha llegado a mis manos, por gentileza del Dr. Belisario Arenas Paz, el último número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que he leído con sumo interés.

Está por demás manifestar a Ud. el asombro que me ha producido una publicación, como ésta, de tan alto sentido científico; por lo cual agrego a las muchas felicitaciones que ha recibido, la insignificante mía.

**Jesús Sandoval Valcárcel**, Ingeniero Civil.

San Agustín (Huila), marzo 6 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

En conformidad con su muy atenta comunicación del 29 de enero próximo pasado, he estado recibiendo cumplidamente la Revista que publica esa Academia. El último número que leí es el correspondiente de enero a julio de 1941. En la Sección "Cosas del Día" de "El Tiempo" he visto que ha salido el otro número que corresponde al resto del año, el cual no me ha llegado.

Como verdaderamente se trata de la única Revista científica que tiene el país, y, sin lugar a duda, de una de las mejores de la América del Sur, le ruego que no me suspenda el envío de ella, cuyos números recibidos se están aprovechando debidamente. He conseguido que los maestros la lean para orientarse, y he visto con satisfacción que otros maestros de varios municipios me piden prestada la Revista para ilustrarse.

En esa Academia debe reposar una recomendación que me dio mi amigo desaparecido, el Dr. Luis Cuervo Márquez, quien escribió en mi escritorio su último estudio para la Revista: "Las reliquias arqueológicas de San Agustín".

**Tiberio López M.**

"Externado Nacional de Bachillerato"—Bogotá, 24 de marzo de 1942.

Sr. Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—L. C.

Acuso recibo de un ejemplar de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (agosto-diciembre de 1941), y en nombre de la Biblioteca del Externado, y en el mío propio, agradezco la remisión de tan importante publicación.

Agradezco la oportunidad para felicitar a su Director y, por su digno conducto, a la Academia Colombiana de Cien-

cias, por esta obra fundamental de divulgación científica, de incalculable valor en la formación cultural, y que es un claro orgullo nacional.

Por tal motivo y en el anhelo de ver acrecentar el material científico de este Instituto, la Dirección de la Biblioteca apreciaría el envío puntual de esta Revista que Profesores y alumnos consultan con interés.

**Cayetano Medina O.**

“Últimas Noticias”—Bogotá, marzo 25 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acuso recibo de los números 15 y 16 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, y por la generosidad con que se me ha obsequiado le doy las más rendidas gracias. Todo elogio que se intente de esta obra es apenas un tributo a la verdad. El contenido total de ella corresponde al fin más noble que se pueda imaginar, cual es el de servir con eficacia los intereses de la cultura, sosteniendo en alto el patrimonio intelectual del país.

Hago votos por que esa alta misión cultural en que se halla empeñado, encuentre amplio apoyo, no sólo entre los lectores de la Revista, sino en los miembros del Gobierno, cuya largueza para con esta clase de labores se ensalza a diario en todos los tonos.

**Arsenio Rangel W.**

La Cumbre (Valle), marzo 31 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Nuevamente me dirijo a Ud. para acusarle recibo del volumen IV, en que se hallan comprendidos los Nos. 15 y 16 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que para honra y gloria de la Patria publican Uds. con tanto acierto como sabiduría, y en tan aciagas circunstancias.

**Juan Gabriel González B.,** Párroco.

Puerto Tejada, abril 19 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Acuso recibo de los Nos. 15 y 16 (Vol. IV) de la Revista de la Academia de Ciencias; por la generosidad con que se me ha obsequiado le doy las más rendidas gracias.

Estoy en el firme convencimiento de que Colombia vale más ante los demás países de América por esta publicación, que por la pseudo-técnica de sus organizaciones militares o por la sabia política, llamándola así, de sus dirigentes. Esta famosa Revista es un estímulo para nuestros científicos que ven sus trabajos publicados, vuelvo a repetirlo, en uno de los órganos de cultura científica más prestigiosos de América.

Al repetirle mis agradecimientos por su gentileza le envío mis más sinceras felicitaciones.

**Rafael Maya L.**

“Colegio Universitario”—Vélez (Santander), abril 18 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias. Bogotá.

Gustoso informo a Ud. que he recibido los Nos. 15 y 16 de la importante Revista que Ud. dirige.

El espléndido material que la informa, suscrito por lo más valioso de las inteligencias nuestras consagradas a la Ciencia, hacen de esta publicación un tesoro inestimable, codiciado por quienes, como yo, nos encontramos entregados a la tarea de inculcar y estimular el estudio de las Ciencias naturales en los colegios oficiales de segunda enseñanza.

**Luis Germán Olaya Restrepo**

“Dirección de Educación Pública”—Cali (Valle), abril 19 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

En mi carácter de Director de Educación en este Departamento doy a Ud. las más expresivas gracias por el envío de los Nos. 15 y 16 de esa importante Revista, que me llegaron por correo de ayer.

Como se lo manifesté, cuando tuve el agrado de saludarlo personalmente en su Oficina, la colección de esta famosa Revista ocupa lugar preferente en mi biblioteca particular. Hoy, con los números que acabo de recibir, estoy más capacitado para asegurar a Usted que en América meridional no hay nada que la supere, tanto en lo científico como en lo gráfico.

**Manuel María Buenaventura**

Ansermanuevo (Valle), abril 19 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Acabo de recibir los Nos. 15 y 16 (Vol. IV) de la Revista que Ud. dirige, y de leer en sus notas editoriales algo que mortifica el sentimiento patriótico cuando se piensa en las

dificultades que tienen que vencer quienes agotan sus mejores energías mentales en busca de la transformación cultural de un pueblo que, como el nuestro, está muy lejos de la civilización propiamente dicha.

Toda obra patriótica, como lo es aquella en que Uds. están empeñados, cuando no “encaja perfectamente dentro del ambiente en que se obra”, según se dice en las mencionadas notas editoriales, tiene que hallar obstáculos; lo triste es que estos obstáculos sólo hablan del atraso en que vive nuestra nacionalidad. Por eso deploro positivamente que esa egregia Academia tropiece con dificultades económicas, pues ellas sólo son atribuibles a esta causa.

**Heriberto E. Arizala**

Zapatoca (Santander), abril 8 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Acuso recibo de los números 15 y 16 (Volumen 4) de la gran Revista.

No he podido privarme de felicitar, una vez más, a Ud. por tan grande éxito. Los números a los cuales hago referencia me parecen de los mejores que se han publicado. El sentido de patria, muchas veces debilitado por accidentes desagradables, renace cuando se ve reflejado en una publicación tan grande y meritoria como la que Ud. dirige.

**Luis Serrano Gómez**

Manizales, abril 8 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

El 19 del mes en curso recibí los Nos. 15 y 16 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Verdaderamente se hizo esperar esta entrega; pero ya sabemos los gratuitos suscriptores que es muy otra la voluntad de los señores Académicos, quienes desearían que esta insuperable publicación apareciera con más frecuencia, para lograr una mejor difusión científica y una más efectiva excitación del espíritu patriótico desinteresado y noble.

En esta entrega he leído atentamente el interesante discurso del Dr. Patiño Camargo pronunciado en la sesión con que la Academia honró la memoria del ilustre Dr. Luis Cuervo Márquez, gloria de nuestro suelo, ejemplo vivo de políticos y diplomáticos, índice de la Ciencia patria y exponente de desinterés y consagración. A hombres como este noble caballero, es a quienes corresponde con toda justicia el bronce que perdure su memoria.

Solamente en la Revista de la Academia de Ciencias he leído una voz de protesta contra los atropellos que sufre nuestro caro idioma castellano. Ya en el N° 13 de la misma hacía una oportuna llamada sobre este punto, el Profesor Mac Hale; y ahora es Ud. mismo quien, en el seno de la Academia de la Lengua, trabaja por la depuración del lenguaje pseudocientífico de actualidad.

**Esteban Arango G.**

Medellín, abril 10 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Es el objeto de esta esquila el darle mis agradecimientos por el envío de los números 15 y 16 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Sobra decir que esta Revista está admirablemente presentada por un trabajo tipográfico realizado sin tacha, y que contiene colaboraciones de gran valor. Ella demuestra que Colombia, entre las demás naciones americanas, se destaca por su cultura. Plumas ilustres la aprestigan.

No seríamos justos, pues, si desconociéramos que entre las publicaciones de su género en el Continente, ella ocupa un puesto de preeminencia, siendo no solamente para los amantes de la Ciencia, en el país, sino para los hombres de estudio de América y del mundo en general.

Reciba mis felicitaciones cordiales y mis votos por que su Revista continúe cosechando los mejores éxitos.

**Luis F. Piedrahita Jaramillo**

Medellín, abril 13 de 1942.

Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Con gran interés he recibido los números 15 y 16 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias; ellos contribuyen, como los anteriores, a la formación del ambiente de respeto y agradecimiento nacionales que se está creando en torno a esa digna Academia.

Sin hablar de los artículos científicos que están incluidos en estos números de la Revista, me llamó especialmente la atención la nota editorial titulada “La Ciencia desinteresada”. Ciertamente, sus observaciones referentes a los estudios científicos en Colombia, orientados hacia la consecución de ventajas materiales, son verdades amargas pero efectivas.

Me considero afortunado al poder incorporar a mi biblioteca los jugosos volúmenes de esa Revista, espécimen de nuestra cultura, y, al mismo tiempo, felicito a Ud. por haber

logrado colocarla en el nivel más alto de superación nacional.

**Julio Hincapié Santa-María**

Neira (Caldas), abril 14 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Por medio de las presentes líneas doy a Ud. las gracias por haberme tenido como suscriptor de la famosa Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que Ud. con tanto acierto dirige y que, con no pocas dificultades, edita el Ministerio de Educación Nacional.

En los números 15 y 16 de ella, recibidos esta semana, sobresalen los artículos siguientes: “Diálogo de la Hedimaquia”, por Darío Rozo M.; “Condición de la vida humana en las alturas”, por Calixto Torres Umaña, y “Epístola aclaratoria referente a “El Último Diálogo de Platón”, del Director de la Revista.

Por todo van mis sinceras felicitaciones para el Señor Director y para sus dignísimos colaboradores.

**Alfonso Ramos, Pbro.**

“Internado de Menores y Escuela de Trabajo de Fagua”. Cajicá, abril 15 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

He venido recibiendo puntualmente la admirable Revista que Ud. tan acertadamente dirige. Cada entrega que llega a mis manos me proporciona los ratos más gratos de placer intelectual, a la par que me enorgullece sinceramente, porque siento, como lo deben sentir todos los lectores de la Revista, la pujante marcha de la intelectualidad colombiana.

**Eduardo Acevedo L.,** Director.

Manizales, abril 15 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tengo en mis manos el nuevo número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que viene Ud. proporcionándome, y que me ilustra a través de sus páginas llenas de técnica expuesta con la más perfecta pulcritud de lenguaje.

En este último número el artículo del Dr. Darío Rozo: “Diálogo de la Hedimaquia”, especie de crítica a su “Último diálogo de Platón”, juntamente con la carta aclaratoria de Ud., cumplen a maravilla aquel precepto pedagógico de “enseñar deleitando”, cosa difícil para quien lo hace, pero forma muy adecuada para divulgar la Ciencia.

Como siempre, la Revista continúa publicando escritos de nuestros científicos desaparecidos, tarea verdaderamente patriótica.

Quiera Dios que el Gobierno se quiera dar cuenta de la gran obra cultural que está haciendo la Revista, no sólo en Colombia sino fuera de ella, y le preste la necesaria ayuda para bien de la Patria, combatida por la ignorancia y la politiquería.

**J. Jesús Gómez Toro**

Socorro (Santander), abril 25 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

He tenido la satisfacción de leer varios números de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. tan acertadamente dirige.

Ciertamente, constituye un verdadero orgullo para nuestra Patria el tener tan elevado exponente de su cultura. Satisfacción muy grande debemos sentir los colombianos al ver que nuestra instrucción científica está muy en alto, defendida por verdaderos soldados de la Ciencia, como lo son los miembros de esa Academia.

Al manifestarle mis más sinceras felicitaciones permítome expresarle mi deseo de poseer los números de la Revista que se publiquen de ahora en adelante, y los anteriores atrasados de que Ud. pueda disponer.

**Ernesto Santos M.,** I. C.

Pasto (Nariño), abril 29 de 1942.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Con la presente acuso a Ud. recibo de los Nos. 15 y 16 de la famosa publicación órgano de la Corporación que Ud. dignamente preside.

Al presentarle mis agradecimientos por tan importante envío, quiero dejar constancia de mi creciente admiración por esta obra y de mis mejores votos por que, tanto Ud. como sus esclarecidos colaboradores, cuyos nombres ya se hallan escritos con caracteres indelebiles en la Historia patria, sigan adelantando para gloria de Colombia, en la meritísima y ponderosa empresa en que se hallan empeñados.

Si no fuera mortificación para Ud. le pediría el favor de enviarme el N° 14, que no he recibido, y cuya pérdida dejaría mutilada la invalorable colección que con tanto interés he venido formando.

**Lic. Ignacio A. Goyes**

Ministerio de Minas y Petróleos—Sección 3ª—Ibagué, mayo 5 de 1942.

Señor Director del Observatorio Astronómico—Bogotá.

Por la prensa he tenido conocimiento de que bajo su dirección se edita la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que desearía poseer y que puede serme enviada al Laboratorio Nacional de Fundición y Ensayes, de esta ciudad, donde me hallo a sus órdenes.

Por lo que he oído decir, los colombianos debemos estar orgullosos de esa publicación que honra a Colombia, y de que sea Ud. quien la dirija, ya que actualmente se encuentra al frente del Observatorio Astronómico un científico de verdad, ampliamente relacionado con los Centros cultos del exterior.

**Luis Dussán Vargas**

Manizales (Caldas), mayo 8 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Me ha estado llegando la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales: doy a usted gracias por tan precioso envío.

No tengo palabras adecuadas para hacer el elogio debido de esta publicación, que se debe a su esfuerzo personal y que honra a Colombia. Por su aspecto tipográfico es perfecta; siendo el contenido de cada número una manifestación de inteligencia expuesta en forma gramatical impecable, para perfeccionamiento de la lengua que hablamos.

Cada vez que recibo un nuevo número de la Revista de Ciencias admiro a los científicos que tenemos en Colombia, en nada inferiores a los colaboradores extranjeros de la misma, en sus respectivas especialidades. No tengo capacidades para calificar a todos y cada uno de los artículos aparecidos, pero sí debo declarar que entre los que he preferido está el estudio de Ud. titulado: “La radiación solar en la Sabana de Bogotá”. Este me ha intrigado especialmente, porque trata de una materia científica relacionada, más o menos directamente, con la Agricultura, y porque su exposición no deja nada que desear en cuanto a método y claridad.

Como colombiano doy a Ud. las gracias por el puesto que nos ha conseguido con la Revista, entre las naciones cultas, y como amigo le expreso mis sentimientos de admiración y aprecio.

**Roberto Patiño J.**

Superintendencia de Fomento Agrícola—Santa Marta—Sévilla, mayo 9 de 1942.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Los Dres. Gregorio Bondar, del Instituto Central de Fomento de Bahía (Bahía, Brasil), y Angelo M. da Costa Lima, de la Escuela Nacional de Agronomía, de Río de Janeiro, dos de los más destacados entomólogos del Brasil, se hallan vivamente interesados en la adquisición de algunas de nuestras publicaciones de carácter científico. Al respecto, nada más apropiado para ellos, y de mayor utilidad, que la Revista de la cual es Ud. digno Director. Para Colombia es un orgullo esta publicación, ya que ella no sólo pone de manifiesto ante propios y extraños la capacidad y competencia de nuestros hombres de ciencia, sino que lleva a cabo una gran labor de divulgación.

Como entiendo que para adquirir la Revista es necesario suscribirse a ella, y para mí sería muy placentero ser uno de sus suscriptores, le pido me la envíe. En cuanto Ud. me informe sobre el valor de la suscripción tendré mucho gusto en remitirle la suma del caso en giro contra uno de los bancos de esa ciudad.

En cuanto a los distinguidos colegas brasileros, ¿no le parece que pueda hacerse una excepción en lo que se refiere a la suscripción? ¿Tendría la amabilidad de enviarles algunos números de la Revista, los atrasados y los que vayan saliendo?

**J. L. Bermúdez C.,** Entomólogo.

Universidad Católica Bolivariana—Medellín, mayo 16 de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Oportunamente recibí los números 15 y 16 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. con tanto acierto dirige, para honor del país y fama de sus hijos.

Muy agradecido estoy por su atención, y le envío mis felicitaciones cordiales por esta empresa que en otras manos hubiera ido al fracaso. En esta semana debe salir en uno de los periódicos locales un comentario sobre tal entrega, comentario que le haré llegar inmediatamente para el archivo de su Revista.

Me permito, para terminar, pedirle que se me envíe el N° 14, que aún no ha llegado a mis manos, y que me es de absoluta necesidad para completar mi colección.

**Jorge Luis Arango**

Ibagué, junio 30 de 1942.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

La profunda admiración que siempre he tenido tanto por sus obras como por su vida y su misma persona, habían obrado en mi ánimo en forma distinta y contradictoria, ya que si de una parte ellas me movían a expresarle mi sentir, lleno de entusiasmo ante la labor tan vasta y eficiente que a través del tiempo y luchando contra todo género de obstáculos, ha llevado Ud. adelante, por otra, la propia magnitud de su esfuerzo y el convencimiento de sus muchas ocupaciones que llenan la mayor parte de sus horas diarias, me inhibían a quitarle unos pocos minutos que Ud. debe a la Ciencia, para mayor provecho de nuestro adelanto científico y, por ende, del mejor conocimiento de nuestro país entre los hombres de valer de todo el mundo.

Sin embargo ahora, cuando por una obligante gentileza suya ha llegado a mis manos el último número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, y luego que la de la Lengua ha sabido al fin reconocer en Ud. al estilista y señor del idioma a la par que al científico de verdadera valía, no puedo menos que rendirme ante el deseo de llegar hasta su mesa de trabajo para manifestarle mis sinceros agradecimientos por el primero de esos sucesos, para mí de tanta trascendencia, pues que pone a mi alcance una publicación que es por su contenido un excelente texto de estudio y consulta.

Pero pecaría de avaro conmigo mismo si no aprovechara la oportunidad para decirle también de mi satisfacción por el segundo acontecimiento de que le hablaba atrás, ya que el nuevo sillón de académico que Ud. ocupa para honra y prez de la Academia de la Lengua, tiene para nosotros sus admiradores un doble significado porque nos recuerda que es Ud. nuestro maestro en ese otro difícil arte del manejo de la lengua que si le ha servido a Ud. para dar a un público selecto el tesoro de sus conocimientos, ha recibido de Ud. un trato y un manejo que son por sí mismos una consagración.

Ojalá pueda Ud. continuar adelante con esa obra monumental de la Revista, y así lo esperamos quienes vemos en ella el mejor y más digno vehículo para hacer conocer nuestro nombre hasta en las más apartadas regiones donde se rinda culto a la preocupación científica.

Juan Olaya R.

Cali (Valle), septiembre 4 de 1942.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tengo el placer de dirigirme a Ud. para felicitarlo muy cordialmente por la admirable labor que desarrolla al frente de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, órgano de publicidad que honraría a cualquier país y a cualquier agrupación científica del mundo, por la seriedad de su contenido y el carácter eminentemente científico de sus artículos y estudios.

Soy un aficionado a los estudios botánicos, especialmente de las orquídeas, y poseo un "orquidario" con unas dos mil plantas. He tenido conocimiento de que en su Revista han aparecido algunos estudios muy interesantes sobre este tema, y como no es posible conseguir esa publicación en esta ciudad, le agradecería el envío de los números en que haya salido algo relacionado con las orquídeas. Asimismo le quedaría profundamente agradecido si se dignara enviarme de ahora en adelante, los números que vayan saliendo de tan importante publicación.

Jaime Tello

"Federación Nacional de Cafeteros"—Bucaramanga (Santander), 24 de julio de 1942.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

He venido recibiendo con regularidad la incomparable Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, dirigida tan admirablemente por Ud., y por ello le doy mis sinceros agradecimientos.

Con muchísima dificultad, y después de buscar durante más de cinco meses en otras regiones del país, he logrado el 1º hasta el 16º

Permítame confesarle que de todos los libros que tengo en mi biblioteca, son los tomos de la Revista los que más estimo; porque considero que información sobre ciencia extranjera es fácil conseguir, pero no es lo mismo sobre ciencia colombiana.

Jesús M. Villa Vieira

"Escuela Superior de Agricultura Tropical"—Cali (Valle), 5 de noviembre de 1942.

Sr. Dr. Don Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Me place manifestarle que hace unos días he tomado posesión del cargo de Director de esta Escuela, en la cual he empezado a dictar enseñanzas de Botánica general y de Taxonomía, y en donde me dispongo a organizar una colección botánica y a estudiar como base la Flora y la

Geobotánica del Departamento y regiones naturales colindantes. Los estudios generales sobre la Flora de Colombia los podré continuar como hasta la fecha, dentro de las limitaciones impuestas por la escasez de elementos.

Ya sabe cuál es mi fervor por la Academia de su digna Presidencia, y por la Revista, con la que ha logrado Ud. aprestigar altamente a aquélla y a Colombia en todo el mundo. Tanto la una como la otra son exponentes del elevado movimiento científico actual del país y, al mismo tiempo, herederas y representantes de una tradición única en todo América, a la cual me siento unido por vínculos sentimentales arraigados desde hace diez años, y ya indestructibles.

El famoso Observatorio Astronómico de Bogotá, la Academia Colombiana de Ciencias y su Revista constituyen un ente espiritual de una categoría y de un significado científico-histórico sin par en el Nuevo Mundo. Yo me lo imagino siempre como una nave de enhiesta torre, que entre violentos temporales se mantiene firme, bien sujeta del timón de su capitán.

José Cuatrecasas

Cali (Valle), 9 de noviembre de 1942.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

En esta última semana he tenido la oportunidad de leer la importante Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. He encontrado instructivos e interesantes todos los trabajos que en ella se publican, especialmente los relativos a la Botánica, que me interesan de modo particular. Entiendo que es la mejor revista científica que se publica en español en toda América.

Desde el año de 1929 he venido trabajando en el Herbario del Valle del Cauca, en relación con el Museo Botánico de Berlín, y su Revista me serviría mucho en mis trabajos. Por ello me permito rogarle me remita los números atrasados que tenga en existencia, especialmente los que contengan trabajos del Profesor Cuatrecasas.

Edith Dryander-Chateau

Cali (Valle), diciembre 13 de 1942.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

En su muy atenta nota N° 3522, del 17 de septiembre del presente año, en respuesta a mi carta del 29 de julio anterior, me hizo conocer que se hallaba en preparación el N° 17 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. muy dignamente dirige. Tengo la duda de si dicho número salió o no a la publicidad, pues yo no lo he recibido.

Como esta admirable Revista me presta un incalculable servicio, ya que es mi mejor medio de consulta, muy comedidamente le suplico estudie la forma de enviármelo. De mi parte reconozco los gastos que ocasionen los despachos, y, si por las actuales circunstancias económicas, los que hemos tenido la suerte de recibirla debemos pagar algún aporte en forma de suscripción, le hago saber que estoy listo a girar el valor que se acuerde para tal fin.

Rodolfo Dorado

"Instituto de Ciencias Naturales"—Bogotá, november 18, 1942.

Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

I have an article indentifying the little-known plant stimulant of the Putumayo: "yoco", which I succeeded in indentifying botanically last year. However, this paper would be quite lengthy and would have two line-drawings and four photographs. Therefore, I feel it is an imposition to ask you to publish a long article when your number is practically completed. I shall submit it for a later number.

I am enclosing a manuscript of Dr. Charles Schweinfurth of the Harvard Botanical Museum, and one of the world's most famous specialists on the study of orchids. He is at present writing the orchids flora of Peru, and may in the future work on colombian species as well. He has asked me to deliver this manuscript to you personally and ask if you would care to publish the article as the first in a series of publications on andean orchids. I trust that you would be able to include this short article in your next issue. It will be an excellent collaboration between Harvard University and the Academia Colombiana de Ciencias.

If I may be of any further service to you in any matter, please do not hesitate to call upon me.

Richard Evans Schultes

"Universidad Javeriana"—Bogotá, diciembre 15 de 1942.

Félix Restrepo, S. J. - Rector, saluda muy atentamente a su querido amigo y colega Don Jorge Alvarez Lleras, y le agradece el envío del último número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y de su discurso de recepción en la Academia de la Lengua.

Desea el P. Restrepo que siga publicándose la bella Revista de la Academia de Ciencias, que hace honor a Colombia. Entre todas las publicaciones que se pagan con dineros del pueblo colombiano, ninguna que merezca más la existencia y que haga más honor a nuestra Patria.

Bogotá, 24 de diciembre de 1942.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias.

L. C.

Acabo de recibir el número 17 (enero-junio-1942) de la famosa Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. tan excelentemente dirige, y que, como todos los anteriores, es sumamente interesante y está presentado a la perfección. Le quedo muy agradecido por su atención.

Juntamente con la Revista he recibido también su discurso de recepción en la Academia Colombiana de la Lengua, que igualmente le agradezco. Aprovecho la ocasión para reiterarle mi felicitación por su ingreso en una Institución en donde tan importante labor puede realizar.

Confío en que dentro de pocos días le podré ofrecer un ejemplar del tomo V de la "Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia", que se está terminando de confeccionar en la Imprenta Nacional.

José Royo y Gómez

\*\*\*

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

ARGENTINA

Anales de la Sociedad Científica Argentina. Buenos Aires. Informaciones Argentinas. Publicación del Ministerio de Relaciones y Culto. Buenos Aires.

Boletín Agrícola. Publicación del Ministerio de Industrias y Obras Públicas. Mendoza.

Boletín de Estadística Agropecuaria. Publicación del Ministerio de Agricultura de la Nación. Buenos Aires.

Estudios. Órgano de la Academia del Plata. Buenos Aires. Lilloa. Revista de Botánica del Instituto "Miguel Lillo". Tucumán.

Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología. Rosario.

Publicaciones de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. Universidad Nacional de La Plata.

Revista de la Sociedad Entomológica Argentina. Buenos Aires.

Boletín del Museo de Historia Natural. Universidad de Tucumán.

Boletín de la Asociación Internacional Permanente del Congreso Sudamericano de Ferrocarriles. Buenos Aires.

Boletín de la Academia Nacional de Ciencias. Córdoba. Anales del Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Santa Fe.

Fascículos de la Biblioteca. Facultades de Filosofía y Teología. San Miguel.

Memorias del Jardín Zoológico. La Plata.

Revista de la Facultad de Química Industrial y Agrícola. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.

Publicaciones de la Universidad Nacional de Tucumán.

Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Buenos Aires.

Revista del Museo Provincial de Ciencias Naturales. Córdoba.

Revista Astronómica, de la "Asociación Argentina Amigos de la Astronomía". Buenos Aires.

Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Buenos Aires.

Boletín Matemático. Buenos Aires.

Revista del Instituto de Etnología. Universidad Nacional de Tucumán.

Actualidades Científicas. Observatorio de Física Cósmica de San Miguel.

Publicaciones del Instituto de Medicina Experimental para el estudio y tratamiento del cáncer. Buenos Aires.

Publicaciones esporádicas y trabajos sueltos de: M. Doello Jurado, A. E. Ragonese, A. J. Pozzi y L. F. Bordale, A. Carcelles, J. Yepes, P. Serié, A. R. Zotta, A. E. Riggi y R. Croce, M. Barros, A. Armani, A. Jatto, A. H. Roffo, J. F. Molino, M. Lillo, A. Castellanos, H. R. Descole y C. A. O'donnell, E. Latzina, G. Looser, T. Meyer, C. Skottsberg, R. A. Pérez-Moreau, A. G. Schulz, L. Bradford Smith, J. Rick, F. E. Padilla, S. A. Lafone Quevedo y F. F. Aveilleda, A. Quiroga, M. A. Mossi, R. Díaz L. y R. Díaz Jr., J. S. Storni, S. M. Viña, S. J., J. Rosana, Fr. A. S. C. Córdoba, N. B. Cobos.

BOLIVIA

Boletín de la Sociedad Geográfica "Sucre". Las publicaciones de la Biblioteca y Archivo Nacional. La Paz.

BRASIL

Publicaciones de la Secretaría de Estado dos Negocios da Agricultura, Industria, etc. Porto Alegre.

Boletim do Instituto de Engenharia. Sao Paulo.

Publicaciones del Ministerio da Agricultura. Rio Janeiro.

Publicaciones de la Associação dos Geographos Brasileiros. Rio de Janeiro.

Revista da Associação Brasileira de Farmacêuticos. Rio de Janeiro.

Publicaciones del Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro.

Boletim da Academia Nacional de Medicina. Rio de Janeiro.

Annaes da Faculdade de Medicina da Universidade de Sao Paulo.

Boletim da Sociedade Broteriana. Rio de Janeiro.

Revista do Centro de Ciências, Letras e Artes. Campinas.

Revista do Instituto Historico e Geografico do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Boletim do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Sao Paulo.

Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro.

Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro.

Trabalhos do Teiceiro Congresso Sul-Americano de Chi-mica. Rio de Janeiro.

Vozes de Petropolis. Petropolis.

Obras científicas y trabajos particulares: E. Ferreira Paes, D. Crespo, F. de Abreu, A. M. da Costa Lima, A. F. Torres, G. Molinari, E. Teixeira da Fonseca, E. de Oliveira, A. Mattos, A. do Prado, T. Paes de Sousa Brazil, H. Teodoro, B. A. Wendeborn, C. de P. Couto, A. Deniz Gonsalves, A. Porto, W. Spalding, P. B. Rambo, S. J., N. Duarte.

Publicaciones del Centro Nacional de Agricultura. S. Pedro de Montes de Oca.

Publicaciones del Museo Nacional. San José.

COSTA RICA

Publicaciones del Centro Nacional de Agricultura. S. Pedro de Montes de Oca.

Publicaciones del Museo Nacional. San José.

CUBA

Revista del Colegio Nacional de Arquitectos. La Habana.

Cuba Agrícola. La Habana.

Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural. La Habana.

Publicaciones de la Secretaría de Agricultura. La Habana.

Revista de la Sociedad Geográfica de Cuba. La Habana.

Revista de la Sociedad Cubana de Ingenieros. La Habana.

Publicaciones de la Universidad de La Habana.

Además, obras científicas de autores particulares, entre otros, de los siguientes: J. M. Planas, R. de la Torre, Her-mano León.

CHILE

Boletín de la Sociedad Nacional de Minería. Santiago.

Anales del Instituto de Ingenieros de Chile. Santiago.

Revista de la Universidad Católica de Chile. Santiago.

Boletín de la Sociedad de Biología. Concepción.

Boletín del Museo de Historia Natural. Santiago.

Revista Chilena de Historia Natural. Santiago.

Publicaciones esporádicas y trabajos sueltos de: C. E. Porter, L. Thayer Ojeda, R. E. Latcham, E. E. Gigoux, A. Garaventa, C. Oliver Schneider.

ECUADOR

Boletín del Observatorio Meteorológico de Quito.

Boletín de Información y Propaganda del Ministerio de Obras Públicas. Quito.

Publicaciones del Ministerio de Educación. Quito.

Revista de la Universidad de Guayaquil.

Revista de la Universidad de Cuenca.

Anales de la Universidad Central del Ecuador. Quito.

Boletín del Instituto Botánico de la Universidad Central. Quito.

Anales del Archivo Nacional de Historia y Museo. Quito.

Trabajos y publicaciones sueltas: M. Acosta Solís, L. Mille, S. J., Alberto D. Semanate, O. P., H. Harms, A. Espinosa Polit, S. J.

EL SALVADOR

Revista de la Universidad de El Salvador. San Salvador.

Revista del Departamento de Historia del Ministerio de Instrucción Pública. S. S.

Boletín de la Biblioteca Nacional. San Salvador.

Anales del Observatorio Meteorológico. San Salvador.

ESTADOS UNIDOS

Brittonia. The New York Botanical Garden. New York.

Annals of the Missouri Botanical Garden. St. Louis.

Boletín de la Unión Panamericana. Washington.

Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. Washing-ton.

Geographical Review. The American Geographical Society of New York.  
 Missouri Botanical Garden. St. Louis.  
 Natural History. American Museum of Natural History. New York.  
 Journal of Agricultural Research. Washington.  
 Proceedings of the Boston Society of Natural History.  
 Bulletin of the Cornell University Agricultural Experiment Station. Ithaca, N. Y.  
 Field Museum of Natural History. Chicago.  
 Publications of the U. S. Department of Agriculture. Washington.  
 Publications of the University of Missouri.  
 Massachusetts Institute of Technology. Cambridge.  
 Bulletin of the Ohio Biological Survey.  
 Minnesota Plant Studies. The University of Minnesota.  
 Publications of the Yale University.  
 Publications in Biology of the University Washington.  
 Scientific publications of the Cleveland Museum of Natural History.  
 Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Cambridge.  
 Publications in Zoology of the University of California. Berkeley.  
 Publications of the University of California at Los Angeles.  
 Oklahoma Geological Survey.  
 Bulletin of the Chamberlain Observatory.  
 Bulletin Neurological Institute of New York.  
 The Ohio Journal of Science.  
 Yale University Publications in Anthropology.  
 Publications of the New York Public Library.  
 Publications of the Observatory of the University of Michigan. Ann Arbor.  
 Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.  
 Publications of the Cook Observatory.  
 Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. New Haven.  
 Publications of the Agricultural Experiment Station of North Carolina. Raleigh.  
 Contributions from the Princeton University Observatory.  
 Publications of the National Research Council. The National Academy of Sciences. Washington.  
 Annals of the Carnegie Museum. Pittsburgh.

**CANADA**

Canadian Journal of Research. Ottawa.  
 Annales de la Association Canadienne-Française pour l'avancement des Sciences. Montreal.  
 Publications of the Geological Survey and National Museum of Canada. Ottawa.  
 Publications of the Institute Botanique of the University. Montreal.  
 Además, algunas obras científicas de autores particulares, entre ellos: Frère Marie-Victorin, M. Gauvreau, R. Pomerleau, H. T. Güssow.

**GUATEMALA**

Anales de la Sociedad de Geografía e Historia.  
 Revista de la Asociación de Ingenieros de Guatemala.  
 Revista de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia.  
 "La Escuela de Farmacia". Organó de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia.

**MEXICO**

Publicaciones de la Secretaría de Agricultura y Fomento. México.  
 Revista de la Academia Mexicana de Cirugía. México.  
 Revista de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Físicas y Matemáticas. México.  
 Anales del Instituto Geológico de México.  
 Anales del Instituto de Biología de México.  
 Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya.  
 Publicaciones de la Academia Nacional de Ciencias "Antonio Alzate". México.  
 Publicaciones de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México.  
 Publicaciones del Servicio Meteorológico Mexicano. México.  
 Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. México.  
 Revista de la Sociedad de Estudios Astronómico y Geofísicos. México.  
 Publicaciones del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México.  
 Trabajos particulares de: B. D. del Castillo, J. Sánchez, P. C. Sánchez, G. Pardo G., J. Balme, E. Noguera, A. Molina Enríquez, F. I. Macías, J. I. Rubio Mañé, C. M. León, R. A. Osorio.

**PARAGUAY**

Revista de la Sociedad Científica del Paraguay.

**PERU**

Revista Actualidad Médica Peruana. Lima.  
 Boletín del Ministerio de Fomento. Lima.  
 Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú. Lima.  
 Revista del Ministerio de Educación Pública. Lima.  
 Revista de la Sociedad Geográfica de Lima.  
 Trabajos meteorológicos del Observatorio de Lima.  
 Revista de Ciencias. Facultad de Ciencias Biológicas, Físicas y Matemáticas de la Universidad de San Marcos. Lima.  
 Boletín de Minas, Industrias y Construcciones. Lima.  
 Publicaciones de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Lima.  
 Revista del Instituto Arqueológico del Cuzco.  
 Revista de la Universidad Católica del Perú. Lima.  
 Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. Lima.  
 Publicaciones y trabajos particulares de: G. García, S. Antúnez de Mayolo, R. Larco Hoyle, E. Escobel, J. Toribio Polo, L. C. Valcárcel, J. C. Tello, A. Rosenblat.

**REPUBLICA DOMINICANA**

Anales de la Universidad de Santo Domingo. C. Trujillo.  
 Revista de Agricultura. Secretaría de Estado. C. Trujillo.

**URUGUAY**

Revista del Instituto Histórico y Geográfico del Uruguay. Montevideo.  
 Revista de la Asociación Sudamericana de Botánica. Montevideo.  
 Publicaciones del Instituto de Estudios Superiores. Montevideo.  
 Revista de Obras Públicas y Edilicias. Montevideo.  
 Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales "Kraglievich-Fontana". N. Palmira.  
 Revista de la Sociedad de Biología. Montevideo.  
 Revista de la Asociación de Ingenieros del Uruguay. Montevideo.  
 Publicaciones del Observatorio Astronómico. Montevideo.  
 Obras científicas de autores particulares: F. Rosa Mato, H. Maldonado, H. Víctor Barros, J. R. Usera.  
 Revista Nacional. Ministerio de Instrucción Pública. Montevideo.

**VENEZUELA**

Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Caracas.  
 Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas.  
 Publicaciones del Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas.  
 Revista Nacional de Cultura. Caracas.  
 Trabajos del Museo Comercial de Venezuela. Caracas.  
 Revista Técnica del Ministerio de Obras Públicas. Caracas.  
 Publicaciones del Ministerio de Educación. Caracas.  
 Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela. Caracas.  
 Ciencias. Revista Internacional. Caracas.  
 Boletín de Geología y Minería. Caracas.  
 Revista "Cultura Nacional". Caracas.  
 Publicaciones científicas y trabajos particulares de: H. Pittier, E. Röhl, F. J. Duarte, O. Cendreras, W. H. Phelps, E. Tejera.  
 De los países europeos y orientales, se estaba recibiendo gran cantidad de valiosas publicaciones científicas, especialmente de Alemania, Francia, Bélgica, Rusia, Japón, China, pero la guerra terminó totalmente con todo intercambio. Apenas de España y Portugal, Suiza de vez en cuando se reciben publicaciones esporádicas.

**CONCEPTOS DE LA PRENSA SOBRE ESTA REVISTA**

**UNA GRAN OBRA DE CULTURA**

Notabilísima por todos los puntos de vista es la obra de cultura que adelanta el eximio sabio colombiano Jorge Alvarez Lleras con su publicación "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". El doctor Alvarez Lleras es el actual Presidente de esa Institución científica, en la cual, disfrutando el sereno ambiente de las altas elucubraciones del pensamiento, se dedican nuestras mejores mentalidades al cultivo de la verdad.  
 Dirige así mismo el doctor Alvarez Lleras el Observatorio Astronómico Nacional, que un día honrara la sombra venerable de nuestro sapientísimo Garavito. Es, en verdad, una fortuna para la ciencia colombiana que el surco tan gloriosamente empezado por Garavito no haya tenido la melancólica suerte de tantos otros empeños científicos entre

nosotros, que se han extinguido en el olvido y la incuria, por ausencia del continuador capacitado y entusiasta que se haga cargo de cultivar y perfeccionar la herencia inconclusa de nuestros malogrados investigadores.

Garavito sí ha encontrado su digno continuador. El doctor Alvarez Lleras, que parece ser de "la tribu de los sacerdotes de la Ciencia", ha enfocado sus fuerzas y entusiasmos al cultivo de las altas matemáticas y ciencias astronómicas. Quien conozca al doctor Alvarez Lleras, no puede menos de advertir el perfil que imprime el continuo cultivo de la Ciencia. Pero el Director del Observatorio posee un espíritu libre de aquella despreocupación, por no decir egoísmo, que parece cultivar más de un hombre de ciencia. Al contrario, el doctor Alvarez Lleras conjuga con sus altas capacidades contemplativas, un verdadero espíritu apostólico. Se diría vivamente preocupado por comunicar a sus compatriotas las valiosas conquistas del laboratorio y del laboratorio. Cuán hermosa, cuán laudable preocupación!

Hija de esa preocupación es, sin duda, su empresa de la Revista de que hablamos arriba. Con esta publicación el doctor Alvarez Lleras se propone difundir la vulgarización científica a todo lo ancho del país. El desea que toda persona medianamente cultivada, encuentre en su revista albas páginas de ilustración no menos que de altísimo deleite. Porque ha de agregarse que la Revista está presentada en la más diáfana y galana prosa, para espejo y paradigma de tantos ensayos de impotable estilo.

Néstor Luna Gómez, Pbro.

(De "El Deber", de Bucaramanga).

**UNA TRADICION CIENTIFICA**

La más noble tradición científica explica y da hondo sentido a la labor realmente admirable de la Academia Colombiana de Ciencias, que pone de manifiesto su "Revista", de la que acaba de publicarse el magnífico volumen correspondiente a los últimos meses del año pasado.

La libertad y la Ciencia surgieron del brazo en entrañable y fecunda unión en la Expedición Botánica de Bogotá, que supo congregar los nombres eminentes de Caldas y Mutis, Matiz y Zea, Valenzuela y Lozano, iniciando el camino de los estudios de Ciencias naturales con una grandeza y decoro que si en su tiempo merecieron el elogio del Barón de Humboldt, crearon escuela de arraigo singular que ahora ofrece los maduros frutos de una publicación tan prestigiosa y estimada en los círculos de especialistas de América y de Europa.

El profano tiene ante esta entrega, que acaba de publicarse, la impresión de lo fecundo de las tradiciones intelectuales. El científico, la activa y vigorosa aportación de los naturalistas, matemáticos, astrónomos y demás cultivadores de la Ciencia, que en Bogotá y en general en Colombia, colaboran con singular entusiasmo y dedicación en la obra universal de la investigación y del estudio.  
 La revista de la Academia de Ciencias de Bogotá, editada con la mejor pulcritud, acompañada de magníficos grabados, integrada por un cuidadoso material, es un legítimo timbre de gloria para el país y un homenaje, el más eficaz y sólido, a su tradición científica.

De valor sustantivo en todo instante, la fecha de la publicación lo exalta sobremanera. En estos turbados momentos de 1942, cuando las furias de la guerra desatan su barbarie por todo el mundo, el hogar científico de la Academia de Bogotá mantiene vivo su fuego, no indiferente a la tragedia universal, sino fervoroso de contribuir a que se mantenga viva la luz de la verdad desinteresada y pura para esperanza general humana.

En la Revista —cuyo serio y excelente contenido el lector especialista puede valorar cabalmente— se advierte, en un emocionado artículo editorial sobre el tema "La Ciencia desinteresada", con sagaz precisión, la crisis del mundo y la misión de la Ciencia ante ella, y concluye, no sin patetismo, con este significativo párrafo: "Soldados insignificantes del grande ejército de científicos que parecía haber triunfado definitivamente del error, de la ignorancia y de la violencia, es natural que en esta Revista, ante los acontecimientos de la hora actual, nos sintamos desfallecer y caigamos en pesimismo exagerados".

(De "El Tiempo", Bogotá, febrero 23 de 1942).

**LA REVISTA DE CIENCIAS EXACTAS**

La "Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", editada por el Ministerio de Educación Nacional y dirigida por el doctor Jorge Alvarez Lleras, director del Observatorio Astronómico, cuyos números 15 y 16 acaban de ser dados a la circulación, ha venido a constituir, por el valor del material que encierra, una de las publicaciones colombianas realmente trascendentes. No conocemos en Suramérica ninguna otra que se haga en forma tan valiente y extensa, en ediciones de igual lujo y contando con colaboraciones selectísimas.

Basta decir que entre academias científicas y elementos del mundo entero, nuestra revista cuenta con mil quinientas suscripciones, y se la toma en cuenta como un excelente órgano de publicidad científica, cuidadosamente editado y que llena ampliamente su misión de hacer conocer las labores que se adelantan en Colombia en el estudio de su flora, en sus estudios astronómicos, geológicos, etc.

El número que acaba de ser dado a la publicidad trae entre sus notas un interesantísimo estudio sobre la Flora de Colombia, del Profesor José Cuatrecasas, a quien se debe el haber seguido en esta rama observaciones de inmenso interés. Sabemos por este estudio, entre otras cosas, que la flora de nuestros páramos es completamente original, no se encuentra o al menos no ha sido observada en otros sitios del mundo, y tiene una inmensa variedad y riqueza.

Trae también la Revista una síntesis sobre los estudios realizados sobre las capas geológicas de Colombia, los antiguos hechos por Profesores alemanes, y los modernos, actuales y muy completos, realizados por los técnicos de las empresas de petróleo, que empiezan a dar una seria información sobre la variedad de las capas geológicas de Colombia.

El Profesor Darío Rozo, Jefe del Centro de Investigaciones Geodésicas y Geofísicas del Instituto Geográfico Militar y Catastral, escribe el interesantísimo Diálogo de la Hedimauquia, comentado en la Epístola aclaratoria de un Diálogo de Platón, por el Profesor Jorge Alvarez Lleras.

Puede parecer hoy un poco al margen de los acontecimientos que ocurren en el mundo, el interés que pueda tener una Revista como ésta, aparecida sin interrupción durante cuatro años, y absolutamente científica. Pero es un error imaginarlo así: los científicos, al margen de los acontecimientos que suceden al mundo, ocupados en sus estudios, considerando siempre que el campo de la inteligencia humana jamás puede ni debe abandonarse, guardan en todas las naciones la esencia del progreso.

Y además, no están tan lejos en sus estudios de lo que a todos preocupa, aunque sus concepciones sean originales. Vemos, por ejemplo, en la serie de artículos iniciales de la Revista, en el de "La Ciencia desinteresada", teorías que posiblemente den la gran razón verdadera de la catástrofe que está en camino de terminar con el mundo. Evidentes o comprobables o no, están llenas de esa calma de análisis del científico que para hacer sus observaciones se escapa al ambiente general apasionado y superficial: "Para quien haya observado el proceso de descomposición ideológica que ha venido creciendo y cobrando brío desde fines del pasado siglo y comienzos del presente, precisamente a tiempo que los progresos de la máquina nos colmaban poco a poco de materialismo imbécil y corruptor, no puede menos de pensar que aquello que nos iba a traer la felicidad armónica y bella de los visionarios de antaño, ha venido a convertirse en instrumento diabólico de confusión y ruina". "Ciertamente, en lugar de haber avanzado la moral, el estudio, el cultivo del trabajo, la sublimación individual de la conciencia, la educación de la voluntad, etc., paralelamente con el progreso fantástico de la máquina y de sus productos, tales atributos propios de la mente y del corazón, parecen estacionarios en su desarrollo y en algunos casos amenazan con franca retrogradación".

"Cómo no habría de producirse, con ese desequilibrio aterrador, la catástrofe que nos empeñamos en atribuir a causas insignificantes de carácter local, a caprichos personales intrascendentes y limitados por su misma naturaleza". Es apenas una parte de un interesantísimo capítulo, que en el fondo parece estar lleno de verdad; acaso el hombre ha dado a la máquina una supremacía tan grande, en favor si se desea de su comodidad, que ha roto el necesario equilibrio entre sus capacidades mentales y sus fuerzas morales y el simple progreso material.

De todos modos, la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales representa algo extraordinario y más aún dentro de nuestro mundo alborotado. Tanto más cuanto que implica la existencia entre nosotros de un núcleo de hombres netamente científicos, sin ambiciones y que están tratando de salvar el orgullo del hombre que piensa, que investiga, que siente la curiosidad de la naturaleza.

Emilia Pardo Umaña

(De "El Espectador", Bogotá, febrero 25 de 1942).

**REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS**

Está circulando en la ciudad la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, publicación trimestral que edita el Ministerio de Educación Nacional, bajo la dirección inmediata del Profesor Jorge Alvarez Lleras, una de las más altas mentalidades científicas de que podamos enorgullecernos los colombianos.  
 Quienes conocen la colección de esta Revista —que acaba de culminar en el IV volumen— se habrán dado cuenta del extraordinario esfuerzo que han desplazado el Ministerio

y la Dirección por hacer de esta publicación única, un elevado exponente editorial y científico de nuestra cultura.

Es probablemente la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias" la más elegante y profunda publicación de su índole en el Continente, al menos en los países suramericanos, para circunscribir la frase, sin asomos de hipérbole.

La Revista que dirige con tesón incomparable el Profesor Alvarez Lleras es una prolongación de la Patria y de sus excelencias en el exterior. Hace más papel, seguramente, que el costoso ramo diplomático, sin que queramos por ello restarle merecimientos a nuestros representantes en los países amigos.

El número que comentamos trae ensayos sustanciales sobre la Flora colombiana del Profesor Cuatrecasas; una miscelánea entomológica del Hermano Apolinar María, varias notas de información y comentarios sagaces del Director, y unas "Curiosidades matemáticas" del doctor Víctor E. Caro, que goza entre nosotros de merecido aprecio, sobre todo entre los universitarios.

"El Colombiano" registra esta publicación del Ministerio de Educación Nacional con profundo regocijo patriótico. Es un deber de periodistas aplaudir obras como la que está llevando a cabo el Profesor Alvarez Lleras, sin más estímulo que la satisfacción íntima de una labor que le da al país lustre y nombre en otros meridianos.

La Revista de la Academia Colombiana es, utilizando la frase de Ortega, la concreción escrita de lo que valemos.

J. L. A.

(De "El Colombiano", Medellín, 6 de julio de 1942).

### La Revista de Ciencias

Está circulando y en las bibliotecas de los hombres de estudio debe estar ya, el número décimoséptimo de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, órgano de divulgación científica de las pocas instituciones que hoy por hoy trabajan en el mundo, y que publica el Ministerio de Educación Nacional bajo la rectoría mental del Director del Observatorio Nacional, doctor Jorge Alvarez Lleras, quien con patriótica tenacidad y con desmedido afán por servir los intereses de Colombia y aun de la raza, no ahorra esfuerzos, ni desvelos por mantener viva, en esta hora negra para la humanidad, la llama que alimentan la fe y la sabiduría.

Mientras centenares de millones de hombres desgraciados se dedican al estudio de cómo se encuentra la fórmula de odiarse y destruirse, violando cristianos preceptos divinos, en Colombia un grupo de hombres que acaso no conoce nuestra juventud, vive empeñado a la sombra del silencio en sus cuartos de estudio, auscultando a la naturaleza, de donde extrae fórmulas de exactitud matemática, que luego presenta en la Revista de que se hace mención, en forma de derroteros que indican a las presentes generaciones y a las que están por venir, los cauces de la grandeza nacional, ya en la rama científica, ya en la industrial, ya en la económica, y hasta en la difícil ciencia y arte de gobernar.

No podemos pasar por alto el mencionar a los hombres que contribuyen en tan patriótico empeño. Ellos son los doctores José Joaquín Casas, fundador de la Academia, Julio Carrizosa Valenzuela, Víctor E. Caro, Darío Rozo, Julio Garzón Nieto, Rafael Torres Marifio, Luis López de Mesa, Antonio María Barriga Villalba, Daniel Ortega Ricaurte, Jorge Alvarez Lleras, Ernesto Osorno Mesa, Enrique Pérez Arbeláez, Calixto Torres Umaña, Armando Dugand, Luis María Murillo y Luis Patiño Camargo, todos colombianos ilustres que vivirán en la mente y en el corazón de los hombres de estudio de Colombia y América.

J. B. Arias

(De "El Siglo", Bogotá, diciembre 7 de 1942).

### LA CIENCIA Y LAS INDUSTRIAS

El número 17 del volumen V de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, cuyo envío agradecemos, contiene, como siempre, muy interesantes temas de carácter ciertamente científico y a primera vista de mera apariencia especulativa, y sin embargo, cuanto se publica en la Revista tiende a un fin o a múltiples fines, directa y eminentemente prácticos. Por ejemplo, con frecuencia se han publicado en las páginas de la Revista estudios acerca de diversas clases de insectos, y el profano o quien no sabe ver más allá considera tales publicaciones tema de simple especulación, cuando de tales estudios se derivan inmediatas aplicaciones para eficaz y a veces única defensa de los ganados o de las plantas y sus frutos, y lo que es más todavía, de la misma vida humana, porque muchísimos de esos innumerables insectos, de que tan sólo los especialistas están debidamente informados, son ora receptáculo, ya elemento de transmisión de muchas enfermedades del hombre o de los animales de su servicio y aprovechamiento. Por ejemplo, los insectos denominados trombiculíneos que en la presente entrega estudian los Pro-

fesores Jorge Boshell y J. A. Kerr, son elementos activos de la transmisión de la fiebre amarilla que, en algunas de nuestras regiones cálidas, azota a hombres y animales. Los profundos estudios sobre la Flora colombiana que viene realizando el Profesor José Cuatrecasas no son sino la acertada continuación de aquella admirable labor científica cumplida por Mutis y sus egregios discípulos, que fue la admiración de Alejandro de Humboldt, desgraciadamente interrumpida y que tan sólo a trechos y en medio de contratiempos, se esforzaron por adelantar hombres de ciencia como José Triana. El Hermano Nicéforo María, de la Comunidad de los Hermanos Cristianos, en sus estudios sobre los ofidios de Colombia, tema cada día de mayor importancia práctica, se empeña en extender a todo el país la óptima labor científica que realizó en el Valle del Cauca, con aplauso de la ciencia universal, el doctor Evaristo García. Al presente, después de más de media centuria, estas investigaciones, al parecer de exclusivo objeto especulativo, han adquirido una aplicación defensiva de vasta importancia. Pero, para llegar a estos resultados de inmediato beneficio, fue necesario que antes hubiera procuradores que iniciaran esta labor, como la inició tan notablemente nuestro insigne coterráneo el doctor García.

Las notas de la Dirección con que se abre este número de la Revista contienen, en primer término, un bien interesante artículo del doctor Jorge Alvarez Lleras, titulado: "El Diccionario de la Academia Española y las Voces técnicas", que es una muy fundamentada crítica acerca de las deficiencias que denotan en la labor de los señores Académicos una completa ausencia de casi elementales nociones científicas. Con suma razón se anota que si la Academia de la Lengua pretende abarcar también, así sea para definiciones y nociones, el campo de las ciencias físico-naturales, está en el compromiso y en el deber correspondiente de dar una precisa, exacta y sumaria información y no inducir en error por las graves y abundantes equivocaciones de que, en la materia, adolece también la última edición de la obra que: limpia, fija y da esplendor, pero limpieza, firmeza y brillo que deben estar dentro de la verdad científica, al menos la verdad de la hora. Crítica acertada la del doctor Alvarez Lleras. Un caso como este del libro alma del idioma, salpicado de errores científicos, si no fuera conocido el hermetismo tradicional de aquella institución ibérica, daría ocasión para aceptar lo que dijo el historiador Bukle y que repite Rufino Blanco Fombona: "la Ciencia contemporánea no habla español".

Director de la Revista también de nuestro Observatorio Astronómico, campo en el que viene adelantando una labor científica de grandes méritos y beneficios, el doctor Jorge Alvarez Lleras, rinde en este número el informe anual de la marcha del Observatorio y de las instituciones que de él dependen o tienen con el mismo una íntima y necesaria conexión, como la Sociedad Geográfica, que ha venido trabajando con excelentes resultados en el vasto e importantísimo campo de su especialización, sacando nuestros estudios geográficos del terreno predominante de la teoría para encauzarlos por finalidades más prácticas como lo permiten y demandan los avances del país; el Instituto Geográfico Militar y Catastral, que adelanta el levantamiento de la carta catastral de la República, y el Ateneo Nacional de Altos Estudios, cuya creación fue idea de la misma Dirección del Observatorio. La Revista de Ciencias, como ya otras veces lo hemos justicieramente anotado, ha venido divulgando el nombre de Colombia en el mundo científico no sólo con honra sino también con provecho, como no lo ha hecho ninguna otra publicación. De aquí el interés que se evidencia para que el Gobierno, a pretexto de una economía sin alcance y contraproducente, no le reste su apoyo. Esta publicación no sólo da brillo al nombre colombiano sino que le trae y le ha traído ventajas de carácter práctico, reproductivo y contabilizable.

No queremos finalizar esta nota sin destacar el esfuerzo del Profesor doctor José Cuatrecasas, de renombrada competencia en el campo de las Ciencias naturales y quien ha sido distinguido con el título de académico de honor de la mencionada Academia.

Ningún progreso, ningún benéfico resultado es dable alcanzar hoy en los campos de la industria, la agricultura, la ganadería etc., sin la inmediata y directa colaboración de la Ciencia a cuyo estudio y divulgación está consagrada la publicación que comentamos.

Mariano Argüelles

(De "Relator" de Cali, del 4 de enero de 1943).

### BIBLIOGRAFIA CIENTIFICA

#### La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias

Hemos recibido los números 15-16 del Vol. IV (agosto-diciembre de 1941) de la gran Revista de la Academia Colombiana de Ciencias y diremos con toda sinceridad, que cada nuevo número que sale a luz, constituye para nosotros

un enorme placer espiritual y científico, y cada nuevo número es, para la Academia Colombiana de Ciencias, un triunfo más dentro del gran concurso científico que ha establecido.

Los números 15-16 que han llegado a nuestra biblioteca contienen una preciosa variedad de trabajos académicos y de colaboración a que a continuación hacemos especial referencia.

190 páginas nítidamente impresas, como todos los números anteriores; 6 láminas grandes y a colores; 1 mapa geológico a colores; 26 láminas fotográficas, de las cuales 7 son reproducciones de dibujos a pluma, y 30 dibujos a líneas, constituyen la estupefanda presentación gráfica de la Revista.

De la Sección editorial sacamos noticias que al propio tiempo que contrarían a la obra emprendida por la Dirección de la Revista, nos apean al saber que el apoyo no sigue siendo el mismo que se ofreció o se pretendió al principio. Conocemos lo que es realizar una obra de esta naturaleza y sabemos las desilusiones que acarrea la falta de comprensión de los que están llamados a apoyar toda obra cultural y científica.

Por la misma Sección editorial conocemos los prospectos para el desarrollo del Centro de Investigaciones Geofísicas y Geodésicas que el Ateneo Nacional de Altos Estudios y del que forma parte el Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, acaba de presentar.

Las actividades de estos centros científicos nos indican cómo la Ciencia va desarrollándose en nuestra hermana República de Colombia. Por todo ello nuestra complacencia. Y cuánto desearíamos que en nuestro país se realizaran organizaciones semejantes y que el Gobierno extendiera su ayuda como se hace en naciones más cultas que la nuestra.

De la Sección Trabajos Académicos, todos son de actualidad y cada uno más importante que otro en el respectivo campo de la especialización.

En este volumen termina el trabajo "Regiones Geológicas de Colombia" del doctor Ricardo Lleras Codazzi.

Sumamente interesante es el trabajo titulado "Condiciones de la vida humana en las alturas", del doctor Calixto Torres Umaña.

El Rvdo. Hno. Apolinar María sigue con sus novedades del "Vocabulario científico y vulgar de la Historia Natural de Colombia".

El Dr. José Cuatrecasas deleita con sus notas sobre la "Flora de Colombia", y los dibujos y fotos que la ilustran hacen sus colaboraciones verdaderamente objetivas.

Monografías ornitológicas colombianas: Ramphastidae, del Dr. Armando Dugand, es un trabajo que demuestra una vez más la capacidad múltiple de su autor en el intrincado campo de las Ciencias Naturales.

Apuntes sobre algunos moluscos colombianos, por el Hno. Daniel, es un lindo trabajo; y como es costumbre en estos casos se presenta con muy buenas ilustraciones. Que siga adelante en estas publicaciones, son nuestros mejores deseos.

El Dr. Víctor Oppenheim, de quien ya hablamos en otra ocasión, sigue pintándonos sus magníficos trabajos geológicos. En esta vez nos ilustra con la "Geología del Departamento del Magdalena". Las fotos y el mapa a colores que ilustran su trabajo son nítidos.

Nuevamente el Dr. Armando Dugand demuestra su dominio en Ornitología. Su trabajo: "Clave analítica artificial de las rapaces (Accipitridae y Falconidae)" no puede ser más completo y didáctico. Los dibujos a pluma de sus colaboradores son magníficos. Vayan nuestras felicitaciones.

Como colaboración especial figura el "Catálogo de los membrácidos de Colombia", del Dr. Leopoldo Richter.

Total: la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias constituye lo mejor en publicaciones científicas de América, no hay que discutir. Esta Institución prestigiosa está representada por sus socios y por su órgano oficial, digno de imitación por parte de todos los gobiernos hispanoamericanos.

Volvemos a repetir: nuestras sinceras felicitaciones a la Academia y de manera especial a su Presidente y Director de la Revista, Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras.

Para terminar este ligero comentario debemos decir que la lista de los trabajos que se van a publicar son todos importantes y más que todo, de prestigiosos especialistas y colaboradores. No faltan los temas de Geología, Botánica, Zoología, Paleontología, Climatología, etc.

Pedimos que a su debido tiempo todos estos temas sean publicados sucesivamente. De esta manera nuestra bibliografía científica se incrementará, para bien de todos.

Instituto de Ciencias Naturales—Pro Scientia Patriae.  
Quito—Ecuador.

Quito: junio 1942.

M. Acosta Solís

### REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

Vol. IV, agosto a diciembre, 1941, Nos. 15-16.

El último número de esta publicación constituye un magnífico exponente de la cultura científica de la República de Colombia. La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales distribuye su Revista en todos los países de América y otros Continentes, manteniendo relaciones con sus numerosos miembros correspondientes y las instituciones científicas de todo el mundo. Esta obra interesante que mantiene la Academia Colombiana de Ciencias es editada por el Gobierno de ese país generosamente y sólo con miras culturales. En un párrafo editorial dice: "Esta Revista no constituye empresa comercial y está destinada a combatir en Colombia ese morbo moderno que quiere hacer de la Ciencia, como ya lo ha hecho de las Letras y las Artes, simple escabel para alcanzar honra y prestigio y asegurar individualmente atractivos gajos pecunarios".

Esta última edición de la Revista contiene 200 páginas a gran formato, ilustradas, con numerosas láminas en color, grabados, fotografías y mapas, y su material constituye una buena selección de trabajos en diversas ramas de las ciencias.

Los trabajos académicos son los siguientes: "Regiones geológicas de Colombia", por Ricardo Lleras Codazzi; "Diálogo de la Hedimaquia", por Darío Rozo M.; "Condiciones de la vida humana en las alturas", por Calixto Torres Umaña; "Vocabulario de términos vulgares en la Historia Natural colombiana", por el Hermano Apolinar María; "Notas a la Flora de Colombia", por José Cuatrecasas; "Miscelánea entomológica. Algo sobre los píeridos colombianos", por el Hermano Apolinar María; "Monografías ornitológicas colombianas: Ramphastidae", por Armando Dugand; "Epístola aclaratoria de un diálogo de Platón", por Jorge Alvarez Lleras; "Curiosidades matemáticas", por Víctor E. Caro; "Apuntes sobre algunos moluscos colombianos", por el Hermano Daniel; "Geología del Departamento del Magdalena", por Víctor Oppenheim; "Entretamientos matemáticos", por Julio Garavito Armero, y "Clave analítica artificial de las rapaces colombianas", por Armando Dugand.

Como colaboraciones especiales se destacan además: "Catálogo de los membrácidos", por Leopoldo Richter; "Moluscos terciarios de agua dulce en el valle del Magdalena", por Henry A. Pilsbry y Axel A. Olsson, y "Estratigrafía terciaria del valle medio del Magdalena", por O. C. Wheeler. Además se publican numerosos artículos de información, notas bibliográficas, variedades científicas, correspondencia y un índice general sobre trabajos académicos publicados.

En general, la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales constituye un aporte científico de la mayor importancia para el estudio de los diversos aspectos del país hermano.

H. Barrera V.

(De la "Revista Chilena de Historia y Geografía"—Santiago de Chile. Tomo XCII, N° 100, Enero-Junio de 1942).

\*\*\*

### NOTAS BIOGRAFICAS

#### EL PROFESOR DOCTOR L. L. VASILIEV

El eminente científico ruso Prof. Dr. L. L. Vasiliev pertenece al contado número de naturalistas de los tiempos actuales que, dominando las armas del conocimiento analítico de la naturaleza, y dotado, al mismo tiempo, de gran capacidad para sintetizar y con valerosa osadía establecer las relaciones entre los fenómenos de la naturaleza, afirman las leyes que regulan estos fenómenos y los nuevos enlaces entre ellos, que hasta ahora parecían no existir.

Poseedor de gran erudición en muchas ramas de las Ciencias Naturales, de una fina y profunda intuición e inmensa amplitud de horizonte mental, el Prof. L. L. Vasiliev no limita nunca el círculo de sus intereses científicos con la sola profundización o ampliación de los hechos descubiertos anteriormente, sino al contrario, siempre trata con acierto y perspicacia de señalar los fenómenos de la naturaleza, y, efectivamente, revela aquellos ante los cuales pasan sin percibirlos, miles de otros investigadores. Por este aspecto el Prof. Dr. L. L. Vasiliev viene a ser un innovador en la Fisiología y Electrobiología, que abrió nuevos rumbos y colocó nuevos importantísimos jalones en los caminos del desarrollo de las Ciencias Naturales contemporáneas.

A él corresponde el honor de ser el descubridor de una serie de fenómenos, que tienen un valor primordial en la Ciencia. Estos descubrimientos en el próximo futuro prestarán un valioso servicio práctico a la humanidad en el dominio del tratamiento de sus enfermedades, así como para la prolongación, conservación y defensa de la vida humana.

El Prof. Dr. L. L. Vasiliev nació en la aldea Alejandrovskoye, cerca de la ciudad de Pskov, el 20 de agosto de 1891. En el año 1902 ingresó al Colegio clásico de Peters-

burgo, donde terminó estudios en 1910, obteniendo el distintivo de una medalla honorífica. En el mismo año ingresó a la Facultad Físico-Matemática de la Universidad de Petersburgo, y terminó en la primavera del año 1914 con el Diploma de Primer Grado, quedándose en ella para trabajar en la Cátedra de Fisiología, dirigida en aquel entonces por el famoso fisiólogo el Profesor N. E. Vvedenski. Al mismo tiempo ingresó como estudiante en la Facultad Histórico-Filológica de dicha Universidad asistiendo a una serie de cursos de Psicología, Filosofía y Filología. En la primavera del año 1917 terminó el curso como aspirante al Doctorado en la Universidad, y al efecto presentó un trabajo "Sobre la influencia de los electrólitos sobre la conductibilidad fisiológica del nervio", el que fue editado entre las obras de la Universidad.

Desde 1917 a 1921 realizó una labor pedagógica y de investigación científica en varios centros docentes de diferentes ciudades de Rusia.

En otoño de 1921 se trasladó a Petersburgo (actualmente Leningrado), donde ocupó el cargo de Profesor Auxiliar en la Cátedra del Profesor Vvedenski (posteriormente a cargo del Académico A. A. Ujtomski) en la Universidad, y en el Instituto para el estudio del cerebro (adjunto al Académico V. M. Bejtérev). Al mismo tiempo leía un curso de Fisiología y Biología general en varios centros de enseñanza superior. En la Universidad durante varios años dirigía las clases de trabajos prácticos de Fisiología y después, en calidad de Profesor Adjunto, leía un curso para los estudiantes sobre la Fisiología del Trabajo, y continuaba sus investigaciones en los laboratorios del académico A. A. Ujtomski. Habiendo concentrado su trabajo científico en el "Instituto del Cerebro", en verano del año 1923, organizó un gran laboratorio de Fisiología del sistema nervioso, del cual ha sido su dirigente científico hasta el presente. Durante este período se llevaron a cabo en dicho laboratorio cerca de 250 trabajos científicos, se preparó un núcleo de jóvenes científicos, y esta entidad se convirtió en uno de los centros de Fisiología de más reconocida fama a donde acuden anualmente muchos practicantes de todas las ciudades del país.

En el año 1928 el Prof. Dr. L. L. Vasiliev estuvo en el extranjero estudiando el trabajo de los Institutos de Fisiología en Alemania y Francia. En ese entonces le fue adjudicado el título de Profesor y el de **Doctor Honoris Causa** de las Ciencias Biológicas, con lo cual quedaba reconocido como un científico de indiscutible autoridad.

En los años de 1930 a 1931 estuvo de Consultor en el Instituto de la "Actividad Suprema Nerviosa" de Moscú. Desde otoño de 1934 hasta el presente es Profesor y Jefe de la Cátedra de las Ciencias Biológicas en el Instituto Pedagógico de Leningrado.

Desde el año 1921 es miembro de la Sociedad de Fisiólogos de la URSS, así como también de otras varias Sociedades científicas. Ha presentado informes en todos los Congresos de Fisiólogos de la URSS, en el XV Congreso Internacional de Fisiólogos, y en otros muchos Congresos y Conferencias de importante significación científica.

En total, es autor de más de 100 obras publicadas sobre cuestiones de Fisiología, Biofísica, Bioquímica y Psicofisiología. Parte de sus trabajos han sido publicados en idiomas extranjeros (francés, alemán, inglés, italiano, portugués y otros).

Como hemos dicho anteriormente, el Prof. Dr. L. L. Vasiliev es eminente discípulo de los corifeos de la Ciencia rusa de Fisiología, N. E. Vvedenski y del psiconeurólogo, académico V. M. Bejtérev. Con esto en gran parte se determina el círculo de los intereses científicos e investigaciones del Prof. Dr. L. L. Vasiliev. Debido a su gran fuerza creadora y cualidades extraordinarias, este Profesor no sólo supo completar los conceptos de sus maestros, sino exponer sus propios problemas originales, sus propios puntos de vista referentes a una serie de cuestiones actuales en la Fisiología General, y Biofísica del sistema nervioso. Siendo un experto organizador del trabajo científico, el Prof. Dr. L. L. Vasiliev ha educado una pléyade de jóvenes científicos de gran capacidad, que con éxito han desarrollado y continuado desarrollando los temas y las cuestiones expuestas por su maestro. Por eso se puede decir que éste viene a ser el progenitor de una nueva escuela en la Fisiología del sistema nervioso, que toma su principio en las enseñanzas sobre la parabiósis y conocida bajo el nombre de "teoría binaria de los procesos nerviosos".

Los trabajos científicos del Prof. Vasiliev, que han obtenido gran popularidad y amplio reconocimiento tanto en la URSS como en el extranjero (Europa y América), pueden ser divididos en varios grupos.

1. La acción de la corriente eléctrica sobre los aparatos nerviosos, los órganos de vital importancia y sobre el organismo en total. La particularidad de estos trabajos del Prof. Vasiliev consiste en que él investiga la influencia de los polos de la corriente eléctrica (ánodo y cátodo) sobre

los aparatos fisiológicos previamente alterados por la acción de tal o cual tóxico. Con eso fueron descubiertos y ampliamente estudiados los fenómenos del restablecimiento electrotónico de las funciones fisiológicas. Las alteraciones del nervio del aparato mioneural, de los centros nerviosos y del aparato neuromuscular del corazón, que se caracterizan por los síntomas de una excitación creciente, se evitan por medio del ánodo y otros agentes, que actúan de modo semejante, (calor, rayos infrarrojos, ondas ultracortas). La alteración de los mismos aparatos caracterizada por el decaimiento progresivo de las funciones, sin síntomas de excitación, se eliminan por medio del cátodo y los agentes de acción análoga. Partiendo de estos hechos el Prof. Vasiliev expuso la "Teoría binaria del paro funcional", de los órganos que fenecen, y mostró con qué agentes físicos y en qué caso el órgano puede ser restablecido en su función. Estos notables trabajos del Prof. tienen un inmenso interés para la Medicina teórica y en particular para la terapéutica.

A continuación el Prof. Vasiliev desarrolló la metódica conclusión de la parabiótización catódica del nervio y estableció la ley hiperbólica fundamental de la acción parabiótizante de la corriente eléctrica, que tiene la misma expresión matemática, que la ley fundamental del principio de la excitación (Ley de Weiss-Lapicque).

El Prof. Vasiliev demostró la posibilidad de aplicar las leyes de variación estadística para el análisis de los fenómenos neuromusculares. La electronarcosis fue interpretada por él como parabiósis catódica de determinados sectores del sistema nervioso central.

2. La acción de los iones electrolíticos sobre el estado funcional de los aparatos nerviosos. Después de haber estudiado la acción alteradora de gran cantidad de iones (así como tóxicos orgánicos), el Prof. Vasiliev estableció que la primera fase de esta acción tiene el carácter de anelectrotono, que pasa a veces a depresión primaria; la segunda fase, al contrario, tiene carácter de catelectrotono, que se transforma en parabiósis. Y unos, iones y tóxicos (por ejemplo el catión de los metales alcalino-terrestres), se caracterizan por una fase anelectrotónica bien acentuada, aproximándose en su acción al ánodo; la acción de otros iones y tóxicos, al contrario, se asemeja más o menos a la del cátodo. Este concepto recibió el nombre de "Teoría binaria de alteración". Más tarde el Prof. Vasiliev demostró que los agentes del I grupo aumentan los procesos de superposición de los impulsos, acrecientan la acción posterior positiva, aumentan la capacidad de adaptación del tejido y su estabilidad. Los agentes del II grupo actúan en sentido contrario.

3. El análisis de los fundamentales procesos nerviosos: excitación, refrenamiento, desembargo y adaptación. El Prof. Vasiliev y sus cooperadores, con gran número de experimentos han demostrado que una serie de impulsos tetanizantes no sólo pueden refrenar un sector del nervio o del aparato mioneural, que entre en parabiósis, sino en algunos casos también desembargar. Al mismo tiempo desarrolló la idea sobre los dos componentes de la onda de la excitación. El primer componente, correspondiente al potencial de alto voltaje de dicha onda, viene a ser un agente que lleva al refrenamiento parabiótico y que aumenta el estado de parabiósis; el segundo, correspondiente a la influencia del potencial de acción de bajo voltaje, por el contrario posee la calidad de eliminar el estado de parabiósis, y al mismo tiempo la de profundizar el estado de "la alteración parabiótica" provocada por los agentes que actúan de modo parecido al ánodo. Esta concepción puede ser llamada "Hipótesis binaria de las ondas de excitación". En relación con esto el Prof. Vasiliev demostró que el tejido nervioso es capaz de adaptarse no sólo a las excitaciones, sino a las influencias que las alteran y refrenan. Por último él y sus discípulos descubrieron que la parte del nervio que se encuentra en el estado de parabiósis catódica permanentemente sostenida, manifiesta una extraordinaria sensibilidad respecto a las más débiles influencias alteradoras. Este estado puede ser caracterizado como de hiperergía. Basándose en esto, el sabio ruso hizo la tentativa de considerar el estado de alergia desde el punto de vista de la teoría de la parabiósis.

4. La acción fisiológica de los iones de la atmósfera. En el laboratorio del Prof. Vasiliev fueron elaborados nuevos y originales aerioionizadores, lo cual permitió corroborar el hecho fijado por nosotros en el año de 1919, de la acción fisiológica de los aerioiones ligeros y aclarar las fundamentales particularidades de la acción fisiológica y terapéutica de este nuevo factor. Al mismo tiempo, el Profesor, junto con sus cooperadores, realizaba investigaciones sistemáticas para precisar los mecanismos fisiológicos de la acción de los aerioiones, mostrando que por un lado los aerioiones actúan por vía humoral, cambiando el contenido electroquímico de la sangre, y de otro lado, por conducto de los nervios, modificando el estado funcional de los centros y con ello la influencia dominante de éstos sobre la periferia.

En relación con esto el Prof. Vasiliev, conjuntamente con el autor de las presentes líneas, expuso en el año 1932 la concepción llamada "Hipótesis del electrocambio orgánico", que establecía una forma especial de acción eléctrica recíproca entre los tejidos y el medio interno del organismo. A la vez, el Profesor emprendió, con éxito, una serie de experiencias sobre la aplicación terapéutica de la aerioionización en los casos del asma bronquial. Estas investigaciones más tarde fueron seguidas en la Clínica terapéutica del Profesor V. M. Chernorutski, donde este método fue aplicado en el tratamiento sistemático del asma dando muy favorables resultados.

5. Otro grupo de los trabajos del Prof. Vasiliev corresponde a las manifestaciones supremas de las actividades nerviosas y neuropsíquicas. El fenómeno del psicólogo Feré: la influencia de las percepciones psíquicas sobre el trabajo de los músculos, fue descifrado como un reflejo condicional especial. Se anotó el fenómeno de la influencia de la percepción psíquica sobre el esfuerzo muscular e interpretado desde el punto de vista del principio de la dominante. El método electrográfico permitió al Prof. Vasiliev investigar el reflejo condicional del corazón y hacer la tentativa de analizar las relaciones psíquicas. También fue señalada la influencia del trabajo mental sobre la irradiación mitogénica de la sangre. Por fin, basándose en experiencias originales, fue expuesto el punto de vista relativo al refrenamiento central en el desarrollo del complicado cuadro del cansancio físico. Este punto de vista más tarde fue desarrollado por varios especialistas de la Fisiología del Trabajo.

No nos detenemos aquí sobre las notables investigaciones del Prof. L. L. Vasiliev relacionadas con las cuestiones de sugestión o hipnosis, a los problemas de las irradiaciones electromagnéticas de los centros cerebrales, de la influencia fisiológica de los campos eléctricos de las diferentes radiaciones y de la luz polarizada y muchos otros trabajos nuevos por su contenido y por la inmensa importancia de los problemas que en ellos se plantean.

Consideramos que lo dicho es suficiente para reconocer en el Prof. Dr. L. L. Vasiliev a uno de los destacados científicos de nuestra época, perspicaz investigador de la naturaleza, brillante experimentador y audaz hombre de ideas nuevas.

A. L. Tchijevski

Moscú, abril de 1941.

\*\*\*

#### IN MEMORIAM

EL PROF. DR. CARLOS E. PORTER. 1868 - 1942

El 13 de diciembre en curso falleció en Santiago (Chile) este distinguido naturalista, a quien la Academia Colombiana de Ciencias había discernido con muy justo título el cargo de académico Correspondiente.

Durante los años que siguieron a la elección del Prof. Porter, sostuvo con esta Institución una asidua correspondencia de carácter cultural y científico, y gracias a su ascendiente tuvimos ocasión de relacionarnos con numerosas entidades y hombres de estudio del Continente, logrando por este motivo un amplio radio de acción en nuestras labores de acercamiento y de divulgación científica.

A través de su correspondencia y de sus trabajos pudimos apreciar en el ilustre desaparecido un espíritu de selección y un gran cultor de las Ciencias Naturales.

Difícil sería tratar de analizar la obra fecunda realizada por el Dr. Porter, en una nota biográfica, como ésta, sujeta a límites materiales, cuando ella alcanza proporciones extraordinarias. Nos contentaremos por ahora con hacer una ligera síntesis de sus principales actividades científicas, documentándonos para ello en el "Bosquejo de su Hoja de Servicios", publicación que acabamos de recibir.

**Cargos administrativos y docentes:** En Valparaíso, Director del Museo de Historia Natural (1897-1911); Profesor de Fisiología e Higiene en la Escuela de Ingenieros de la Armada Nacional (1900-1905); Profesor de Historia Natural, Fisiología e Higiene en la Escuela Naval (1900-1906) y Profesor de Microscopía en el Instituto Técnico Comercial (1903). En Santiago de Chile, Profesor de Entomología en la Universidad (1907-1909); Profesor de Ciencias Naturales en la Escuela Militar (1912-1918); Profesor de Zoología general, Entomología y Microscopía del Instituto Agronómico de Chile (1901-1927) y Director del Museo y Laboratorio de Zoología Aplicada del mismo Instituto (1914-1927); Jefe de la Sección de Invertebrados

del Museo Nacional (1912-1923) y Jefe de la Entomología del mismo (1924-1927); Profesor de Histología Normal (1924-1927) en la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria; Profesor de Parasitología animal en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad del Estado (1919 hasta 1942).

**Especies descubiertas:** En sus numerosas excursiones (1896-1936) por el país, descubrió 2 de moluscos fósiles, 5 de musgos y hongos, 332 de animales, la mayoría de insectos, y 54 especies más que están en estudio.

**Especies descritas:** Del reino animal, 27, en su mayoría de insectos (1903-1935) y del vegetal, 2 (plantas de China).

**Conferencias públicas:** Desde 1898 a 1941 dictó en diversas ciudades de Chile y Europa 233, y en diversas Sociedades científicas de Chile dio 123 comunicaciones y conferencias.

**Trabajos científicos publicados:** De más de 400 trabajos publicados por el Dr. Porter se destacan 21 de ellos por su extensión y categoría del tema y en publicación o en preparación dejó cerca de 40, a cual más de interesantes.

**Cursos dictados:** El de Zoografía de Invertebrados y de Histología normal en la Escuela de Altos Estudios del Museo Nacional de Santiago y dio 141 lecciones orales ilustradas.

**Colaboración:** En 23 Revistas de Chile y del extranjero.

**Congresos científicos de que formó parte:** 5 nacionales y 10 extranjeros, destacándose entre ellos el Congreso Científico Internacional Americano de Buenos Aires (1910) al que llevó la representación del Gobierno de Chile y de otras importantes instituciones científicas de aquel país y otras del extranjero.

**Programas:** Redactó los programas de Historia Natural, Fisiología e Higiene de la Escuela Naval; de Zoología General, Entomología y Microscopía para el Instituto Agronómico y el de Parasitología para la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Chile.

**Comisiones oficiales:** Desempeñó diversas, tanto en su país como en Europa, dedicándose en ésta a visitar los Museos y estudiar los adelantos de las ciencias biológicas, teóricas y aplicadas, a seguir los cursos de especialización de la Anatomía comparada y de Zoología en la Sorbonne (Dres. Wintrebert y Robert), de Histología normal (Prof. Prenant), de Parasitología (Prof. Blanchard) en la Facultad de Medicina de París, de Entomología en el Museo de París (Prof. Bouvier) y del Instituto Agronómico (Prof. Marchal) y de Zoología, en todos sus grados y aplicaciones, en Francia y Suiza.

**Fundaciones:** En 1897 fundó la "Revista Chilena de Historia Natural", su obra predilecta, que nunca se interrumpió, quedando a su muerte una colección de 44 extensos volúmenes; en 1914 los "Anales de Zoología Aplicada"; en 1928, el "Instituto de Zoología General y Sistemática", del cual fue su Director hasta su muerte, el cual comprende una riquísima biblioteca de Ciencias Naturales; un laboratorio de Microscopía y las colecciones especiales de Crustáceos, Cerambícidos, Sifridos, Hemipteros, Bríquidos, Meloides, Esfingidos, etc., y cuyo órgano de publicidad es la mencionada Revista Chilena de Historia Natural.

**Premios y estímulos recibidos:** En Chile: recibió cerca de 20 de tales premios, consistentes en medallas de oro, diplomas de honor, menciones honoríficas. En el extranjero: formó parte de 15 Universidades como miembro honorario, Profesor honorario y Académico extranjero; 11 Universidades le otorgaron el título de Doctor Honoris Causa (Europa, Norte y Sur América); 24 Academias de Ciencias de Chile y del extranjero lo eligieron como miembro suyo, en sus distintas categorías; 106 Sociedades de Historia Natural general, y especiales de Zoología y de Entomología, Anatomía y Biología de todo el mundo, hicieron otro tanto, y 8 Sociedades Geográficas, lo mismo. Además, le fueron concedidos más de 20 premios especiales (condecoraciones, medallas de honor, títulos honoríficos) por diversos Gobiernos extranjeros.

Con esta ligera síntesis de la magna labor científica realizada por el Prof. Dr. Carlos E. Porter durante su meritoria vida, esperamos rendir un tributo de admiración a su memoria y señalar su nombre y su obra al respeto e imitación de las nuevas generaciones.

Con la desaparición del ilustre académico Dr. Porter, la Academia Colombiana de Ciencias ha sufrido una pérdida irreparable, y la Ciencia universal a uno de sus más donados capitanes. El descanso de su vida activa en la paz de su tumba, pero sin morir, porque sus obras, toda su vida laboriosa, el cariño de los suyos y el de sus amigos, lo seguirán haciendo vivir dentro y fuera de los corazones.