

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

(PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL)

VOLUMEN V

DICIEMBRE DE 1943

NUMERO 19

DIRECTOR:

JORGE ALVAREZ LLERAS

SUMARIO:

SECCION EDITORIAL

	Pág.
Notas de la Dirección	273
Continuación de nuestra labor - Meteorología nacional - Conceptos económicos de Garavito - De Copérnico a Laplace - La Sociedad Interamericana de Antropología y Geografía - Opinión sobre algunas publicaciones científicas recientes - Viaje a las regiones equinoxiales del Nuevo Continente.	

TRABAJOS ACADEMICOS

Resumen de unas observaciones geobotánicas en Colombia, por José Cuatrecasas	289
Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana (continuación), por el Hermano Apolinar María	295
Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua (continuación), por Jorge Alvarez Lleras	308
Discusión académica (Crítica al estudio 'La Entidad de la Física') por Francisco A. Weil y Comentario por Darío Rozo	331
El primer mapa geológico de Colombia, por Víctor Oppenheim	335

COLABORACION

El territorio de Manizales y la estabilidad de su suelo, por José Royo y Gómez	337
Agrupaciones geográficas y ecológicas de algunas especies arbóreas y más industriales de Colombia, por Jesús M. Duque Jaramillo	344
Orchidaceae Andinae - I, por Charles Schweinfurth	348
Estandarización biológica de la digital colombiana, por Kálmán Coloman Mezey	352
El Instituto Geofísico de los Andes colombianos, por Jesús Emilio Ramírez, S. J.	361
On three recently described species and a new genus of pygidiid fishes from Colombia, por Cecil Miles	367

INSERCION

Entretenimientos matemáticos (Oscilación de una barra prismática sobre un cilindro recto de base circular), por Julio Garavito Armero	370
---	-----

NOTAS

Asuntos varios	374
Composición actual de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales	415

(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 MADRE ESPAÑOLA

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





* 1473 NICOLAS COPERNICUS † 1543

Reproducción tomada del N° 7, Vol. II, de la revista "Sky and Telescope" del Harvard College Observatory, Cambridge, Mass. (U. S. A). Esta reproducción, a su vez, se tomó del libro: Nicholas Copernicus, 1543-1943, de Stephen P. Mizwa, en donde apareció el dibujo en una cubierta en colores, del artista polaco Arthur Szyk.

En esta pintura se muestra a Copérnico como eclesiástico, humanista y astrónomo. La cadena y la capa son símbolos académicos. En la mano izquierda sostiene un artificio ilustrativo de la teoría copernicana, con el sol en el centro y los planetas (sol centro del sistema solar). A su frente está el globo dorado de Jagiell. En la esquina izquierda superior está Wawel, la Acrópolis polaca, con el centro de Cracovia, tal como se veía en tiempos de Copérnico. El escudo de armas de la Universidad de Cracovia aparece en la esquina derecha superior. Los números romanos (1364-1400) indican los años de fundación y renovación de la Universidad. En la mesa está la Biblia. La linterna es copia de la que él usaba en su torre de observación, durante la noche. En el marco, abajo, se ostenta el águila blanca polaca de la época Jagielloniana. A la izquierda el escudo de Gniezno, la primera capital de Polonia. A la derecha el escudo de Cracovia, capital de Polonia en los días de Copérnico, cuando era estudiante. Arriba, el escudo de Thorn.

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

PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

SECCION EDITORIAL

NOTAS DE LA DIRECCION

CONTINUACION DE NUESTRA LABOR

Después de vencer extraordinarias dificultades continúa, con el presente número, esta Revista, por voluntad del Ministerio de Educación Nacional que así ha querido vincular su esfuerzo a una obra de cultura reconocida y aceptada por la opinión.

Pero este hecho no quiere decir que la vida de la publicación de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales esté definitivamente asegurada, porque las dificultades a que nos referimos dependen de circunstancias ajenas a la voluntad de todos los que intervienen en ella, siendo una realidad indiscutible la prolongación indefinida del caos que confronta el mundo y que, naturalmente, afecta a las manifestaciones de cultura de preferencia a cualquiera otra actividad nacional, no solo en este país, sino en naciones más cultas y poseedoras de recursos mucho mayores.

Natural es, pues, solicitar, una vez más, la indulgencia de nuestros lectores, que sabrán disculpar las irregularidades con que aparece la Revista de la Academia de Ciencias, cuyas ediciones han salido últimamente con considerable retardo, y que se presenta ahora algo cambiada en cuanto a presentación tipográfica.

Bien quisiéramos en éste y los números que alcanzan a ver la luz pública mientras no sobrevengan nuevas y mayores calamidades, conservar en su aspecto exterior la cuidadosa factura de que estábamos, hasta cierto punto, satisfechos. Nuestro anhelo sería mejorar y corregir los defectos que somos los primeros en reconocer; pero como, según lo decimos, las circunstancias nos son adversas, nos sometemos a ellas para continuar la obra emprendida sin desmayo, en tanto que pasan estos oscuros días y sobrevienen tiempos mejores.

Ciertamente, si esta empresa no muere ahora, tal vez se salve para un futuro más o menos remoto, que sea propicio a la cultura y ofrezca resultados menos ingratos. Es esto un consuelo y puede llegar a ser una esperanza.

* * *

METEOROLOGIA NACIONAL

Acaba de terminar, según parece, un curso de Meteorología y Aerología organizado con carácter internacional por The Weather Bureau, de Washington, y que se desarrolló en la ciudad de Medellín bajo los auspicios del Gobierno de Colombia. Aún no conocemos los resultados de este esfuerzo, en que cooperaron varios países del Continente con el envío de profesores y alumnos, y por eso nos es imposible emitir ningún concepto sobre la finalidad de tal iniciativa.

Pero, si debemos reservarnos para cuando tengamos más información, antes de juzgar, si podemos aprovechar la ocasión para tratar brevemente en esta nota, del lento desarrollo que han tenido entre nosotros los estudios meteorológicos.

Estos estudios debieron haberse iniciado bajo un plan definido y concreto, después de la expedición de la ley 74 de 1916, debida a nuestra personal iniciativa; pero como una cosa es legislar y otra, bien distinta por cierto, ejecutar lo que ordenan las leyes, solamente hasta 1922 vino a ponerse ella en vigencia por la creación del Observatorio Nacional de San Bartolomé.

Anteriormente a esta ley 74, los servicios astronómicos y meteorológicos habían estado reunidos a cargo del Observatorio Astronómico Nacional, que funcionó durante 28 años bajo la acertada dirección del sabio Garavito. A él debemos lo poco serio realizado hasta entonces en el país en cuestiones meteorológicas, pues el opúsculo de Garavito: "El clima de Bogotá" (*) suministró datos concretos y opiniones definidas sobre el clima tropical de la Sabana, corrigiendo muchos errores anteriores y dándonos un conjunto científico, por primera vez, digno de tenerse en cuenta. Lo demás, lo hecho desde Caldas hasta Garavito, no vale la pena: constituye el escaso número de observaciones meteorológicas, verificadas en distintas épocas, por observadores distintos, sin orien-

(*) Véase el número 12 de esta Revista, pág. 361.

tación ordenada, con instrumental diferente y esparcidas a lo largo de estos años, con grandes interrupciones y esporádicamente.

Pero Garavito no pudo hacer un estudio meteorológico de todo el país: faltó la organización oficial eficiente que hubiera colaborado con él en la recolección de datos de las diversas regiones, de modo sistemático y ordenado. Por tal motivo y contando con su apoyo, insistimos en 1916, en obtener la ley que creaba un Servicio Meteorológico, separado de los trabajos astronómicos, y extendido a todo el país.

Evidentemente, nuestros propósitos fueron laudables. ¿Pero correspondieron a ellos resultados dignos de mención? En forma alguna, por lo menos durante los primeros seis años de la existencia de la nombrada ley 74, por culpa de los directores de la cosa pública que nunca quisieron prestar apoyo a esta iniciativa.

En 1922, como se ha dicho, crease el Observatorio Meteorológico de San Bartolomé y se puso bajo la inteligente dirección del R. P. Simón Sarasola S. J., quien pudo dotarlo espléndidamente y quien organizó estaciones de observación en distintos lugares de la República. En otro lugar del presente número de esta Revista, copiamos los discursos cambiados entre el nombrado Padre Jesuita y el Dr. Francisco de J. Casas, con motivo de su inauguración, que tuvo lugar el día 24 de Septiembre de 1922, (*) para que nuestros lectores se den cuenta de cuáles fueron los planes de acción que se propuso desarrollar el P. Sarasola, miembro muy distinguido de la Academia Colombiana de Ciencias.

Ciertamente, el P. Sarasola demostró durante los veinte años en que se dedicó a trabajar en el Observatorio de San Bartolomé y a organizar el Servicio Meteorológico colombiano, gran capacidad de trabajo, inteligente iniciativa y dotes excelentes de organizador. Por este aspecto merece la gratitud nacional.

Empero, su obra no puede juzgarse como completa, faltan a ella muchas modificaciones y adaptaciones conformes con la realidad, que ahora intenta verificar el actual Director del Servicio Meteorológico Nacional, Dr. Luis H. Osorio.

En nuestro modesto sentir, las observaciones meteorológicas realizadas en el Observatorio de San Bartolomé, tienen valor científico, son correctas, y se extienden a un lapso de tiempo apreciable. Desgraciadamente de ellas no es posible sacar conclusiones definitivas para el conocimiento de la Meteorología de las regiones tropicales, porque no tienen igual peso las ejecutadas en este mismo tiempo, en otros lugares del país, y porque el R. P. Sarasola siguió en sus trabajos los procedimientos aconsejables para las regiones de las zonas templadas, y que son inconducentes en la zona tropical, cuyas características climatéricas fundamentales están por averiguar.

Por estas razones nos hemos permitido aconsejar

al Dr. Osorio, habilísimo ingeniero y espíritu consagrado de lleno a la investigación científica, la sistemática reorganización de las observaciones meteorológicas en todo el país, encajándolas dentro de un nuevo plan.

En este plan se aconseja el establecimiento de una red meteorológica bien estudiada y que abarque todas las regiones, y se indica que es necesario prescindir de observaciones rutinarias e inútiles.

Como se sabe, las oscilaciones rítmicas del barómetro, diurnas y nocturnas, son de una regularidad desesperante en la zona intertropical que nosotros hemos definido en nuestro estudio: "Elementos de Meteorología tropical" (**), como zona de presión constante. En ella el trazado de mapas isobáricos es imposible.

También se sabe que las variaciones de temperatura y humedad, para cada lugar, son muy poco sensibles durante el año, en esta zona. Una vez conocidos los valores medios de temperatura ambiente y de estado higrométrico en ese lugar, es ocioso continuar recolectando datos de psicrómetro y de termómetro, que no suministran nada, después de esto, para el conocimiento meteorológico de la región.

Igual cosa puede decirse de la observación de los vientos superficiales (los que se registran con un anemómetro) que en la zona dicha tienen generalmente un carácter local.

Así, pues, nosotros nos atrevemos a insinuar que se prescinda, en la mayor parte de las estaciones meteorológicas secundarias, del barómetro, del termómetro, del psicrómetro y de anemómetros y veletas.

En cambio, las observaciones aerológicas encaminadas al examen de las corrientes aéreas superiores, por medio de sondeos, o por observación directa de las nubes, nos han parecido de substancial importancia. Ellas deben tratar de suplir la insuficiencia de las indicaciones barométricas, que entre nosotros no nos dicen gran cosa, porque en esta zona no hay centros de alta ni de baja presión, ni gradientes barométricos, ni nada, en fin, que permita seguir las modificaciones de las isobaras para obtener un exacto conocimiento de los grandes movimientos atmosféricos.

A nuestro modo de ver hay en la práctica usual de la recolección de datos meteorológicos en las regiones tropicales, cierta rutina inspirada por lo que se hace en las zonas templadas, y que no se compadece con la realidad ni obedece a plan científico alguno encaminado a un conocimiento profundo de las variaciones del tiempo de acuerdo con las características propias del equilibrio de la atmósfera en esta zona.

Según se nos ha informado, las oficinas de The Weather Bureau, de los Estados Unidos, han pensado establecer estaciones adecuadas para el estudio de la Meteorología tropical, en Puerto Rico; y esto

nos parece un error, porque las condiciones aerológicas de las Antillas son propias del régimen ciclónico que caracteriza, desde el punto de vista meteorológico, a las zonas templadas.

Este régimen ciclónico está perfectamente estudiado. Los elementos barográficos han permitido tener de él exacto conocimiento para la previsión del tiempo, y nada nuevo se obtendrá multiplicando las estaciones de observación que registren y prevean los huracanes a que están sujetas las Antillas y que son desconocidos entre nosotros. Lo que importa, en Meteorología tropical, es estudiar la zona de calmas que cubre a todo el país colombiano, desde las regiones amazónicas hasta la Goajira, zona en la cual, como hemos dicho, la regularidad y la poca amplitud de las oscilaciones barométricas hacen del barómetro un instrumento totalmente inútil desde el punto de vista meteorológico.

Lo que sí es de extraordinaria importancia en Colombia es el registro pluviométrico permanente, por muchos años, y en las diversas regiones del país. Este registro, juntamente con el estudio de la radiación solar a distintas altitudes, y la observación de las corrientes aéreas dominantes durante las varias épocas del año, tal vez permita un mejor conocimiento de las leyes que rigen los cambios del tiempo entre nosotros.

Cuando se conozcan las causas que influyen en las modificaciones sufridas por la gran corriente aérea ecuatorial predominante de este a oeste, y que sin duda, no pueden separarse de los movimientos ciclónicos de las zonas templadas adyacentes, la Meteorología de la zona tórrida se establecerá sobre sólidos fundamentos.

Por ahora, pues, nos limitamos a aconsejar al Servicio Meteorológico Nacional, la multiplicación de las estaciones pluviométricas y de observación del curso de las nubes a distintas alturas sobre el suelo, el sondeo atmosférico bien orientado en ciertos lugares que se escojan cuidadosamente, y el establecimiento de actinómetros registradores en los centros principales.

Ya se tiene fundamento de valor, en lo que se refiere a las precipitaciones, para la realización de este plan, en las cartas pluviométricas elaboradas por el Dr. Luis H. Osorio y que son el primer paso de importancia que se da en Colombia dentro de un estudio sistematizado de la Climatología y de la Meteorología tropicales.

Rompamos las normas rutineras que nos han impuesto los meteorólogos imbuídos en las prácticas usuales propias de las zonas templadas, y hagamos obra nueva de acuerdo con las condiciones dinámicas de la atmósfera en la zona tórrida y que están indicadas por la teoría. Esta teoría, según lo hemos demostrado en el estudio a que hemos hecho referencia, indica las bases sobre que han de establecerse las nuevas observaciones.

CONCEPTOS ECONOMICOS DE GARAVITO

En el próximo número de esta publicación empezaremos a reproducir varios de los escritos dispersos del sabio matemático colombiano relacionados con cuestiones de carácter económico.

Hasta ahora nos habíamos abstenido de hacerlo por el justo temor de que se nos criticara el dar cabida en estas columnas a trabajos que no encajan exactamente dentro del plan científico propuesto por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y que se refiere a las ciencias especiales de que se ocupa.

Pero, como la gran revolución económica que se está operando en todo el mundo, justifica los puntos de vista de Garavito, quien en su época fue uno de los primeros en ocuparse de estos problemas económicos, que hoy preocupan a todos los hombres generosos y amantes de una humanidad mejor equilibrada que la actual, hemos encontrado conveniente recordar esos escritos admirables y que se anticiparon varios lustros a esta época revolucionada y convulsa, con espíritu profético y honda penetración filosófica.

Porque fue Garavito un revolucionario en el campo de la Economía política clásica con el método de análisis que aplicó a la solución de las contradicciones más notables de la Ciencia contemporánea. Su poderoso cerebro halló en la vieja Economía aún más graves contradicciones, y así previó, desde principios de este siglo, la crisis continua que nos ha combatido en esta edad, para la cual los ilusos optimistas del siglo XIX supusieron una síntesis gloriosa de felicidad y abundancia.

Garavito, como Henry George, no vio en la máquina, principio de esta era de pasmosa técnica de producción, la solución para los problemas de pauperismo y de anarquía, sino todo lo contrario; porque a la producción mecánica debían corresponder conceptos económicos bien distintos de los que informaron a la vieja escuela manchesteriana. Y así él previó los conflictos fatales que debían surgir de un orden de cosas propicio para la acción colectiva y que se empeñaba en las prácticas tradicionales de un feroz individualismo.

Así pudo formarse idea Garavito del verdadero papel de la moneda en los conjuntos económicos activados fantásticamente por la producción mecánica, papel esencialmente dinámico, y que no tiene nada que ver con el concepto estático que le atribuyera la Economía clásica, al dar a la moneda un valor intrínseco, dotándola, al propio tiempo, de la facultad de reproducirse en poder del individuo, por medio del interés del dinero.

Ciertamente, desde el punto de vista teórico de un conjunto económico, cuya riqueza depende de la velocidad de circulación monetaria, la Economía política deja de ser una mera especulación sobre derechos y reglamentaciones legales, para convertirse en una ciencia informada en los principios de la Dinámica e ilustrada con mil ejemplos que pueden sacarse de la Física.

(*) "El Observatorio Meteorológico Nacional del Colegio de San Bartolomé", 1922.

(**) "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Capítulo I, Vol. III, pág. 439. — Capítulo II, Vol. IV, pág. 50. — Capítulo III, Vol. IV, pág. 222.

Por este aspecto, pues, las investigaciones económicas de Garavito tienen un cierto valor científico, que les da cabida dentro de las publicaciones de esta Revista; y es por eso que, a la postre, hemos resuelto ocuparnos de ellas comentándolas y explicándolas para hacer ver la lógica matemática sobre que reposan.

DE COPERNICO A LAPLACE

Con motivo del IV centenario de la muerte de Copérnico que se celebra este año, nos ha parecido conveniente dar a nuestros lectores una reseña histórica abreviada del progreso de la Astronomía desde el momento en que se abandonó el sistema de Tolomeo hasta el día en el cual la Mecánica celeste quedó constituida en sólida construcción matemática para formar parte integrante de la Mecánica racional, con comprobaciones exactas que esta última aún no ha podido hallar en el campo de la Física.

Movidos por tan plausible idea nos enfrascamos en la empresa de compendiar tal historia en una o dos páginas, pero como la materia es extensísima, el resultado de nuestro esfuerzo es el presente ensayo, difuso y mal pergeñado, y que ha resultado muchísimo más largo que la simple nota pensada en un principio.

Para comparar los lentos progresos astronómicos de la antigüedad con los rápidos hechos desde Copérnico, es necesario explicar cómo la introducción de verdaderos instrumentos para la fijación de la ascensión recta y la declinación de los astros fue de extraordinaria importancia en la determinación de sus movimientos.

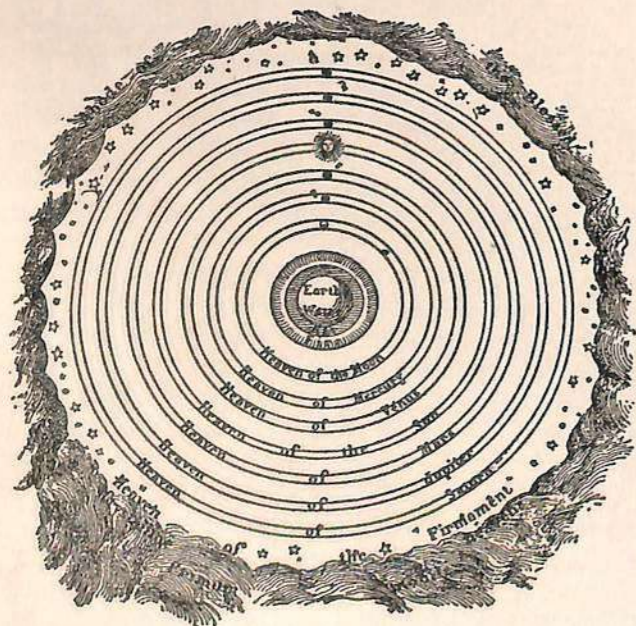


Diagrama del Sistema de Tolomeo que indica la posición de las esferas celestes del sol, la luna y los planetas. Los cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego están en el centro. (De "The Universe from Crystal Spheres to Relativity", por Frank Allen-Brace and Co. New York, 1931). (Reproducción de The Annual Report of the Smithsonian Institution).

Efectivamente, la simple descripción del reloj de sol, del astrolabio y de la clepsidra muestran cómo la obra de Hiparco puede considerarse maravillosa e increíble si se la compara con lo hecho posteriormente con la ayuda de los relojes mecánicos, de los anteojos, de los círculos meridianos de pinulas, de los círculos murales de plomada y demás aparatos y sistemas que paulatinamente mejoraron las observaciones aproximándolas a la exactitud requerida por la Astronomía moderna.

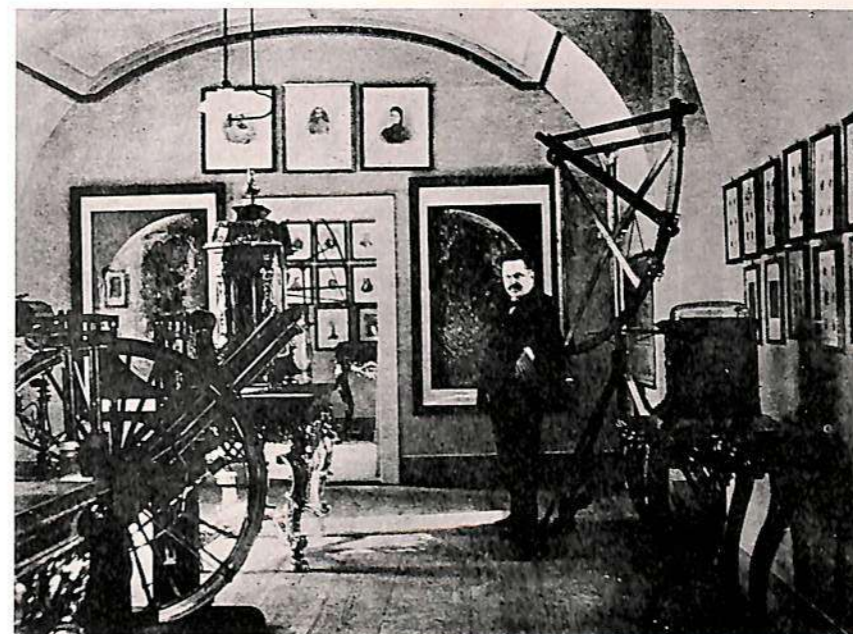
Hiparco, quien realizó la obra portentosa de un catálogo estelar con las posiciones aproximadas de cerca de mil estrellas, fue el primero que notara, observando estrellas ya fijadas ciento cincuenta años antes por Timocaris y Aristilo, el fenómeno de la precesión de los equinoxios, y con la idea de la tierra central e inmóvil, explicó los movimientos aparentes del sol y trató de explicar los de la luna y los planetas.

Tres siglos más tarde Tolomeo, fundándose en los trabajos de Hiparco, escribió su "Almagesto" y compuso su sistema tolemaico del mundo para interpretar los movimientos planetarios de acuerdo con la hipótesis de las órbitas circulares de Hiparco. Pero para ello tuvo que inventar un complicadísimo sistema de ciclos, epiciclos y excéntricos que sirviera ficticiamente para predecir las posiciones de los planetas entre las estrellas fijas. Así, a costa de un inmenso trabajo y de una gran penetración matemática, obtuvo Tolomeo una representación aproximada de los movimientos planetarios y de los de la luna, comparable a la precisión de las observaciones de que disponía, hechas con el astrolabio y la clepsidra o reloj de agua. Entonces se pudo decir que el conocimiento geométrico de la esfera, impuesto por la naturaleza misma a los astrónomos de la antigüedad, llegó a su más alta concepción de rigor y armonía, para durar por muchos siglos en el espíritu humano como la última palabra de las ciencias astronómicas.

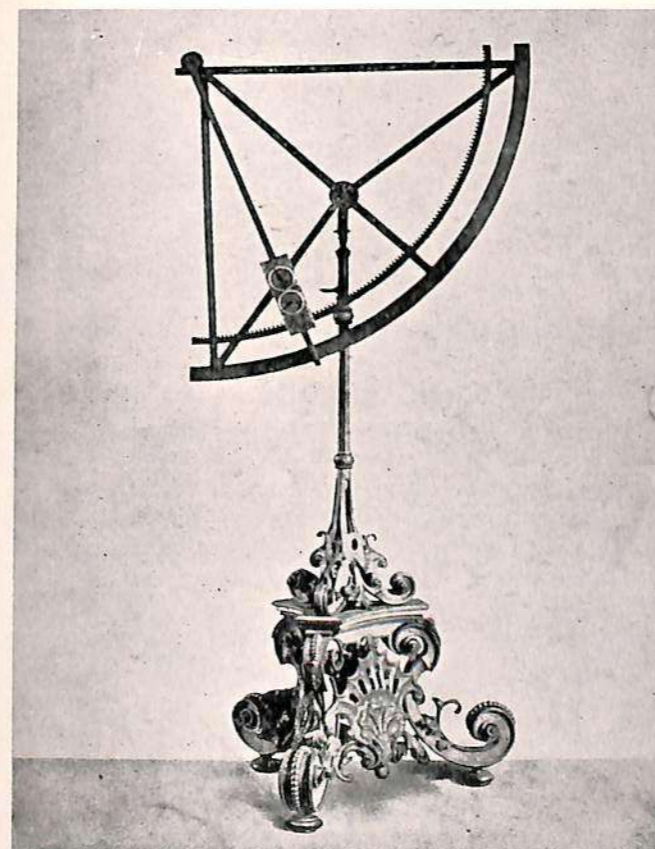
Natural es pensar que durante la Edad Media la razón y la Teología conspiraran de consuno en la empresa de mantener incólumes las ideas del Almagesto, considerando a Tolomeo como la última y suprema autoridad, y sin agregar nada al edificio astronómico construido por la Filosofía griega.

En esa edad oscura de la mente humana solo los árabes continuaron la obra de los griegos computando tablas planetarias y, al introducir de la India nuestro actual sistema de numeración, echaron las bases necesarias para los cálculos astronómicos que iban a hacer de la Trigonometría esférica el complemento indispensable del sistema de Tolomeo.

Los griegos y los primitivos observadores de otros países habían demostrado que la tierra y la luna son esféricas y habían supuesto que los otros cuerpos celestes también lo eran. Habían inventado procedimientos para determinar la latitud, la duración del año, las épocas de los equinoxios y de los solsticios y descubierto la periodicidad de los eclipses. También



Museo Astronómico del "K. K. Sternwarte". Praga.



Cuadrante del P. Johann Klein. (K. K. Sternwarte). Praga.



Astrolabio persa. (Grabado reproducido de The Smithsonian Annual Report, 1936).

conocían ellos la existencia de Mercurio y de Saturno juntamente con los movimientos progresivos y retrógrados de estos planetas, y habían observado, durante siglos, el movimiento del sol y de la luna entre las estrellas. Por medio de los antiguos conocimientos sobre Geometría esférica, completados con los principios de la Trigonometría, los astrónomos de la antigüedad llegaron, como se ha dicho, a sentar sus complejas teorías para explicar los movimientos planetarios sobre la esfera celeste y la precesión de los equinoxios, y a observar varias de las desigualdades que se presentan en los movimientos del sol y de la luna. Se tenía, pues, en la época de Regiomontanus, un conocimiento bastante avanzado de lo que pudiéramos llamar Astronomía de posición, y esto sin los elementos de observación que posteriormente abrieron tan amplio campo a la Ciencia. ¿No es de maravillar, pues, que en la Edad Media fueran tan oscuros los conocimientos generales respecto de la constitución del universo? ¿Qué causas habían llevado a las gentes, en tiempos de Colón, al convencimiento de que la tierra era plana? ¿Cómo pudo este excelso navegante equivocarse tanto como se equivocó, en el tamaño de la tierra, que los sabios desde Tolomeo, sabían era esférica y estaba aislada en el espacio? ¿Qué origen tuvo la Astrología de la Edad Media? ¿No habría acaso en todo ello un influjo teológico y supersticioso que volvió al hombre en sus conocimientos cosmogónicos, a las primeras edades de piedra y bronce?

Hacia fines del siglo XV Regiomontanus publicó en Nuremberg su tratado sobre la teoría planetaria tolomáica, inventó el método de las distancias lunares para hallar la longitud, publicó almanaques astronómicos, pretendió reformar el calendario, y, en fin, compiló cuanto se sabía en su época, ordenada y sabiamente, sobre cuestiones astronómicas. Solo faltaba entonces dar el paso fundamental, trasladando el centro del sistema planetario, de la tierra al sol, para abrir nuevos horizontes a la Ciencia y a la Filosofía. Este paso de gigante estaba reservado a Copérnico.

Pero antes de seguir adelante en esta breve historia, conviene dar alguna idea del instrumental rudimentario empleado por los antiguos cosmógrafos, empezando por el astrolabio. Constituía este instrumento, inventado por los persas, un disco sobre el cual giraba, a manera de puntero de un reloj, una barra en cuyos extremos iban unas tablillas con sendos agujeros circulares para dirigir la visual. Sobre este disco graduado y que se sostenía verticalmente en la mano, por medio de un gancho, se marcaban las horas. El conjunto dependía de una armazón que llevaba marcadas las posiciones de las estrellas de primera magnitud y varias placas metálicas también circulares, paralelas al disco y con marcas especiales, para diversos usos. Así, después de medir la altura del sol sobre el horizonte, un arreglo especial de estas placas, suministraba la hora.

Instrumento tan rudimentario y que nos recuerda

el grafómetro de pínulas, sirvió durante muchos años para las medidas angulares sobre la esfera celeste, acompañado por la clepsidra descrita abundantemente en los tratados antiguos de Física y que constituía un reloj primitivo cuya marcha se regulaba por el sol.

Entre los procedimientos astronómicos usados por los caldeos debemos contar a la sencilla barra vertical cuya sombra proyectada sobre una superficie horizontal, se medía cuidadosamente. La hora del medio día se indicaba por el instante en que la sombra era más corta, y, marcando la dirección de la sombra día por día, se obtenía la dirección de la norte-sur, es decir, del meridiano. Este reloj de sol sirvió, además, a los primitivos astrónomos para determinar la duración del año, observando cómo el extremo de la sombra de que hablamos, marcado sobre el suelo a la hora del medio día, se deslizaba hacia el sur (en el hemisferio norte), de julio a diciembre, y después se corría hacia el norte, de enero a junio. Así, por espacio de siglos los caldeos y los egipcios pudieron conocer con observaciones de esta clase practicadas continuamente, la duración del año y la posición dentro de él, de los solsticios y de los equinoxios.

Mediante el uso de una plomada colocada sobre un muro orientado de norte a sur, y de un sistema de pínulas apropiado, podemos concebir cómo los astrónomos de la antigüedad emplearon el círculo mural para las observaciones meridianas, y así comprendemos el milagro del catálogo estelar de Hiparco y la determinación bastante precisa, de la inclinación angular de la eclíptica, varios siglos antes de Cristo.

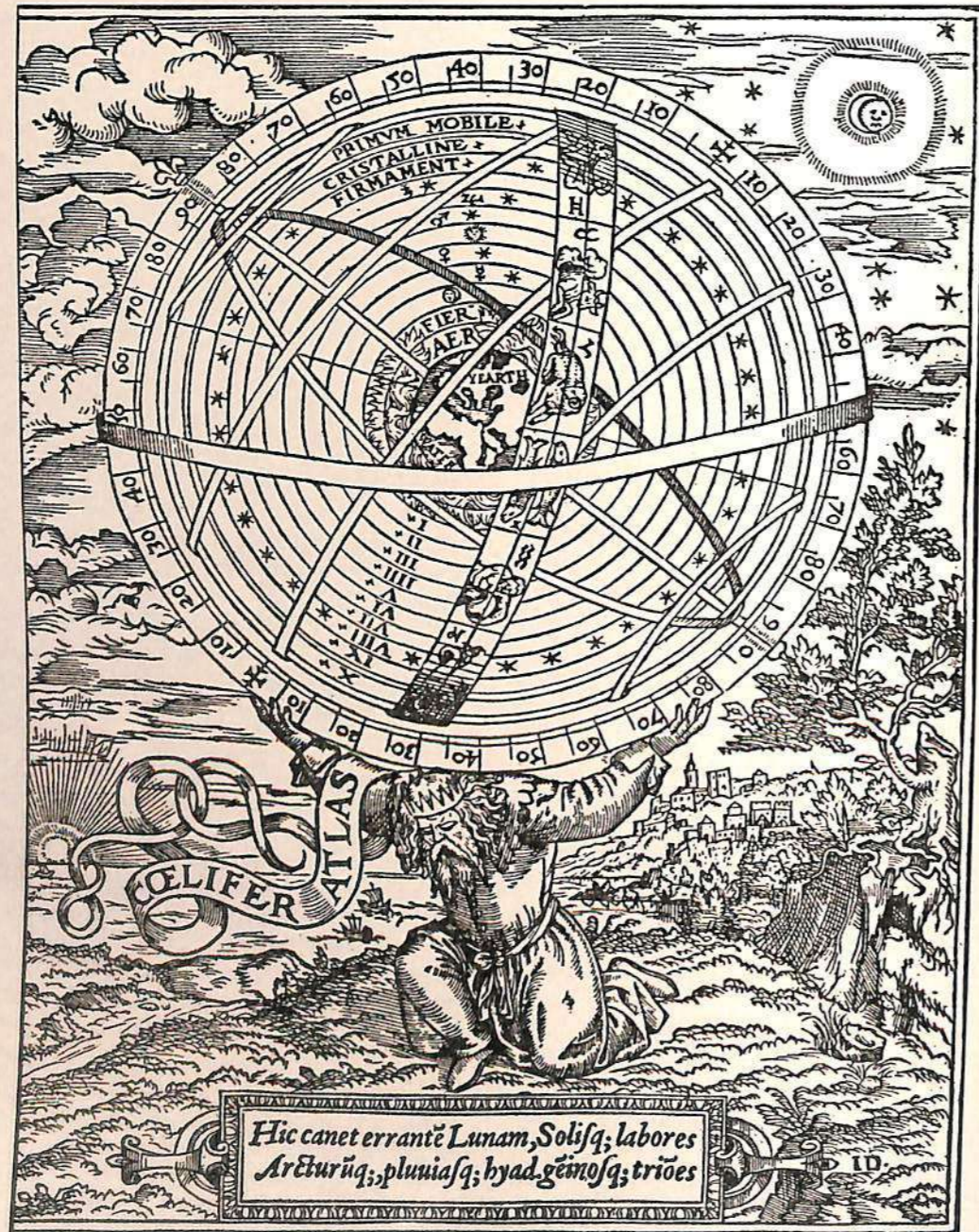
Pero no se limitó tan solo a esto la obra admirable de los primitivos cosmógrafos. Así Eratóstenes, dos siglos antes de la Era cristiana, observó que el sol en Alejandría, a medio día y durante el solsticio de estio (en su paso meridiano), distaba cerca de 7° del zenit, en tanto que en Siena, en el Alto Egipto, pasaba exactamente por el zenit. De esto al conocimiento aproximado del tamaño del globo terrestre, no había dificultad mayor, midiendo directamente la distancia de Siena a Alejandría.

Tenemos, pues, que los antiguos, en tiempos de Tolomeo, tenían una idea exacta de la concepción fundamental de la esfera celeste, con la tierra colocada en su centro, demarcada por los círculos fundamentales: ecuador, eclíptica, meridianos, paralelos, trópicos etc. y referida a los puntos básicos: el zenit y el polo. Conocían ellos los movimientos aparentes de los planetas y habían ideado el zodiaco con la posición en los diversos signos de él, del sol, durante el año. Sabían la duración del año con bastante precisión y habían descubierto la precesión de los equinoxios; estaban así, en capacidad de hallar los elementos que utilizaron después los astrónomos que descubrieron el verdadero sistema del mundo.

Nació Nicolás Copérnico en Thorn, ciudad de la Polonia alemana, el 19 de febrero de 1473, y estudió ciencias matemáticas en Cracovia bajo la dirección

de Alberto Brudzewski. A la edad de 23 años viajó a Bolonia, donde asistió a las lecciones sobre Astronomía que dictaba en esa ciudad de Italia, Domingo María Novara. El mismo, en Roma, en el año de 1500, dio algunas conferencias públicas sobre cuestiones cosmográficas, conferencias en donde ya se a-

puntaban sus dudas respecto del sistema de Tolomeo. Pero hubo de abandonar esta clase de ocupaciones para regresar a su país natal, habiendo sido nombrado canónigo de la catedral de Frauemburgo, para obtener licencia de continuar sus estudios académicos en Italia. En 1501, pasando los Alpes de nue-



Representación del Sistema de Tolomeo tomada del libro de William Cuningham, publicado en Londres, 1559. — "The Cosmographical Glasse, containyng the pleasant Principles of Cosmographie, Geographie, Hydrographie or Navigation".

Reproducción sacada del artículo: "Astronomy in Shakespeare's time and in ours", por L. G. Abbot. (Annual Report of the Smithsonian Institution, 1936).

vo, se radicó en Padua para dedicarse a la medicina. En 1503 obtuvo en Ferrara el grado de doctor en Cánones y regresó a Padua para permanecer allí hasta 1505. A su vuelta a Polonia, después de este año, residió en el palacio episcopal de Heilsberg, actuando

allí como médico particular de su tío, el obispo de Ermeland, hasta la muerte de éste, que ocurrió en 1512. Después de la pérdida de su protector se retiró a Frauemburgo para dedicarse a sus labores de canónigo, de médico asistente de los pobres y de conseje-

ro político, con cuyo carácter presentó a la Dieta de Graudenz, en 1522, su famoso plan para la reforma de la circulación monetaria. Pero, antes que todo, en estos años se consagró a la gran idea que embargaba su espíritu: la solución de las múltiples contradicciones que suponía el sistema tolemaico en la explicación de los movimientos planetarios.

Esta idea, fija en su mente desde tiempo antes, lo llevó a practicar personalmente observaciones de posición de los planetas, a discutir las doctrinas pitagóricas, a demostrar geoméricamente la absurda complicación del sistema geocéntrico y a deducir que la solución sencilla de los problemas no resueltos por la Astronomía antigua, consistía en suponer al sol como centro de los movimientos planetarios en órbitas heliocéntricas, contando a la tierra entre esos planetas. Este nuevo sistema astronómico de carácter revolucionario, que cambió totalmente las ideas que hasta entonces había tenido la humanidad respecto del universo, constituye un paso tan fundamental en el campo del conocimiento positivo, que al pensar en ello hoy nos sentimos suspensos y maravillados.

Efectivamente, en ese entonces estaban tan arraigadas las creencias de los antiguos respecto del sistema del mundo que hacía de nuestro planeta el centro del universo, eran ellas tan concordantes con las enseñanzas teológicas y tan fáciles de adaptar a lo que nos enseñan nuestros propios sentidos, que la sola enunciación de la tesis copérmica, aun tan solo con el carácter de mera hipótesis, constituía un irrespeto a la respetable autoridad del Almagesto y podía considerarse como herejía condenable por la fe religiosa de la época.

Para darnos cuenta de la inmensa resistencia que habrían de encontrar las ideas de Copérnico, basta con citar el hecho de que treinta años después de terminado el tratado que impugnaba el sistema de Tolomeo, dado a conocer en forma manuscrita para su divulgación con el nombre de "Commentariolus", o breve reseña popular de tales ideas, en 1530, el tratadista inglés William Cuningham, publicaba en Londres su famoso libro: "The Cosmographical Glasse, containyng the pleasant principles of Cosmographie, Hydrographie or Navigation", enteramente fundado en las doctrinas tolemaicas.

La ilustración fundamental de ese libro, que aquí incluimos y que hemos tomado del notable escrito de Abbot: "Astronomy in Shakespeare's time" (*), es una representación ingenua y perfecta de los conceptos reinantes en materias cosmográficas en la época de Copérnico y que aún alcanzó a Kepler y a Galileo y llegó, tal vez, hasta los días de Newton.

¿Pero qué mucho que tal ocurriera cuando las magníficas labores de los padres de la Astronomía moderna iban abriendo camino a los espíritus capaces de nuevas y revolucionarias concepciones, si dos siglos más tarde, hacia los fines del siglo XVIII, en una remota y aislada ciudad de los Andes, en Santa Fé de Bogotá, aún se condenaba por los ex-

(*) Annual Report of the Smithsonian Institution, 1936.

ptos en Teología y Cánones, la enseñanza del sistema de Copérnico, que impartía con devoción científica el ilustre gaditano don José Celestino Mutis?

Valgan estas consideraciones para formarnos idea del valor moral que fue necesario a quienes oyeron por primera vez las doctrinas de Copérnico para comprenderlas, aceptarlas y sustentarlas, cuando Juan Albrecht Widmanstad las expuso públicamente en Roma, Clemente VII las aprobó y el Cardenal Schönberg las solicitó de su autor para que fueran impresas.

Fue en 1540, cuando cediendo a las reiteradas peticiones de sus amigos y admiradores, entre quienes debemos contar a su discípulo entusiasta Jorge Joaquín Rheticus, que Copérnico se decidió a publicar el fruto de sus vigilias. Fue este Rheticus quien primero dio idea impresa de los conceptos de su maestro en la "Narratio prima", que vio la luz en Danzig (1540), y quien envió a la imprenta de Nuremberg el tratado completo "De Revolutionibus Orbium Cælestium", piedra fundamental de la Astronomía moderna, dada al público en rara edición, en 1543, hace ya cuatro siglos de profunda y substancial modificación de la ideología humana.

Muchos y graves sucesos han ocurrido durante estos cuatro siglos, grandes y transcendentales transformaciones han llevado al hombre, durante ellos, a la cumbre del saber y poder que hoy ocupa, pero ningún suceso, a nuestro entender, alcanza a igual significado del que tuvo el hecho singular de la revisión de ese volumen inmortal por las manos temblorosas y desfallecidas de Copérnico en su lecho de muerte. Porque fue ese hecho, a manera de testamento del sabio de Thorn para la especie entera, el primero y el más importante de los pasos que se iban a dar por el camino de la Ciencia positiva, tan favorable y tan adversa para el hombre que investiga, que ensaya, que persigue afanosa y tenazmente la razón de sus destinos.

Copérnico murió el 24 de mayo de 1543, y ya su obra se deslustraba inconscientemente por sí mismo, a causa de la carta en que el autor de "De Revolutionibus Orbium Cælestium" dedicaba su trabajo a Paulo III. Esta carta iba acompañada por un prefacio anónimo en el cual, para desarmar malas voluntades y contentar prejuicios, se decía que la admirable teoría copérmica solo podía aceptarse a título de hipótesis más o menos ingeniosa, pero nunca como verdad demostrada.

Verdaderamente, fue esta carta alterada por manos oscuras e incapaces, el prólogo de lo que ocurriría a Galileo años más tarde, cuando la Inquisición romana condenó al insigne maestro florentino, sucesor de Copérnico y creador del método científico de investigación que dio nacimiento a la Ciencia moderna.

Pocos años después de la muerte de Copérnico, el 15 de febrero de 1564, vino al mundo en la ciudad de Pisa, el genial Galileo Galilei, hijo de una noble familia florentina y de la cual recibió una esmerada

educación en letras griegas y latinas. Dotado de naturales disposiciones para la observación directa de los hechos naturales, la preparación humanística y artística que recibiera en temprana edad, sirvióle poco, en un principio, para su orientación científica, pero vino, con el correr de los años, a darle aquella madurez filosófica que clarea en sus escritos y que tanto aprestiga su método de investigación y la precisión notable de sus conceptos.

No hay para qué entrar detalladamente, en esta breve nota, a estudiar los descubrimientos y trabajos de Galileo; bástanos, para dar idea de su valiosa cooperación en la obra astronómica que nació con Copérnico y adelantaban en su tiempo Tycho-Brahe y el gran Kepler, enumerar su descubrimiento del isocronismo de las oscilaciones del péndulo, la invención de la balanza hidrostática, su tratado sobre la determinación del centro de gravedad en los sólidos, sus experimentos sobre la caída de los cuerpos por acción de la gravedad, que dieron origen a los primeros principios de la Dinámica, la invención del telescopio, su compás de proporciones, su estudio sobre la trayectoria parabólica de los proyectiles y, en fin, toda su obra maciza y de penetración admirable, que le da el justo título de primer físico, con el concepto que hoy tenemos de las Ciencias físicas.

Según parece, Galileo había aceptado desde los principios de su carrera astronómica, el sistema de Copérnico, como se ve por la carta que escribió a Kepler en 1597 (*), pero falto de pruebas positivas que le satisficieran plenamente, se había guardado de insistir a este respecto, aún ante la misma Academia de Florencia, cuando dictó su curso de conferencias en 1586.

Por este aspecto nos parece la personalidad del ilustre sabio italiano verdaderamente marcada por el signo inconfundible de la aspiración científica de ogaño. Hechos es lo que pide la Ciencia para comprobar las teorías, cosa que nuestros científicos de ahora consideran indispensable, aunque a veces

(*) Nota. Esta carta fue escrita por Galileo después de la aparición del libro de Kepler "Prodomus Dissertationum Cosmographicarum", y en ella le decía, agradeciéndole el envío del libro: "Le leeré con tanto más interés cuanto que yo mismo hace mucho que me he adherido a las doctrinas de Copérnico, que me han permitido hallar la explicación de muchos fenómenos que no se explican a la luz de la concepción del mundo imperante. He reunido ya un abundante material de pruebas y he anotado las refutaciones de muchas pruebas contrarias; pero hasta ahora no me he animado a publicar toda esta documentación, pues me asusta el destino que cupiera a nuestro maestro Copérnico, quien si bien conquistó gloria e inmortalidad entre pocos, fue considerado un hombre ridículo y detestable por los más (pues es muy grande el número de los estúpidos). De haber muchas personas de la talla de vos, me atrevería a dar a conocer mis ideas, pero como son tan pocas, quiero desistir por ahora de tan arriesgada empresa".

A esto hubo de responder Kepler: "Ten fe, Galilei, y haz oír tu voz! Si no me equivoco, pocos serán los matemáticos famosos en Europa que se vuelvan contra nosotros, pues tan grande es la fuerza de la verdad. Si Italia te parece un país inadecuado para eso y tienes el temor de que allí surgieran dificultades particularmente grandes, quizás nos asegurará Alemania la libertad necesaria. En todo caso te ruego cordialmente una cosa: si de veras no quieres hacer públicos tus descubrimientos en apoyo a la concepción copérnica, hazme al menos feliz a mí premiando mi carta con una respuesta lo más extensa posible". (Cartas del libro "E pur si muove", de Zsolt v. Harsanyi.

la multiplicidad de los tales parezcan sumirlos en la perplejidad y en la contradicción.

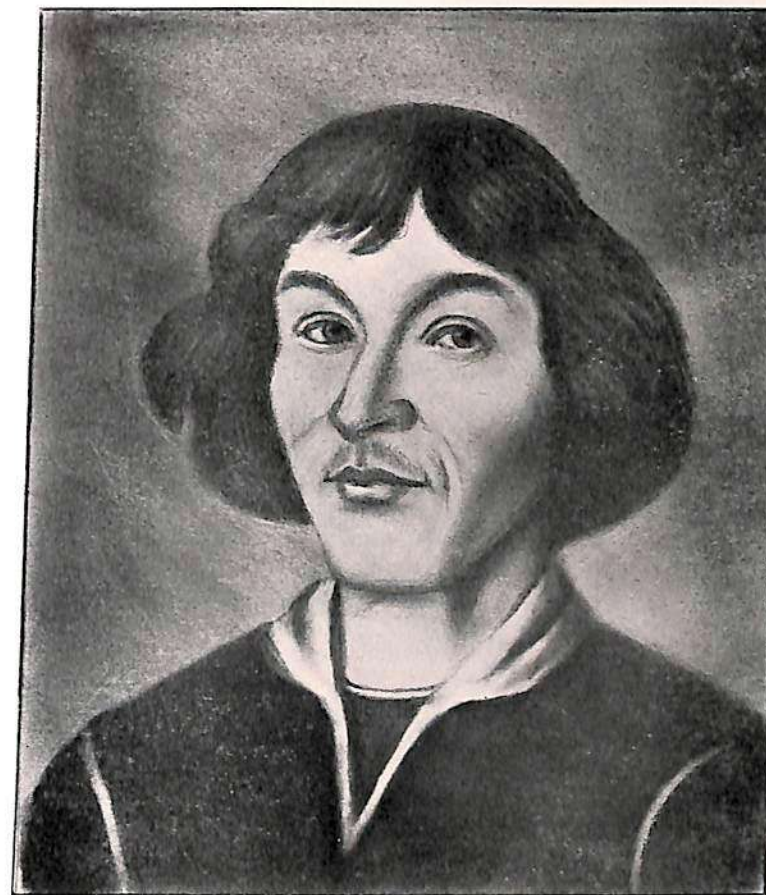
Ante los hechos, pues, el espíritu positivo de Galileo se levanta y encuentra argumentos inconstrastables para confirmar la hipótesis de Copérnico. Ya no se trata de la necesidad de explicar los movimientos planetarios para sortear los complicadísimos artificios de Tolomeo, mediante la teoría heliocéntrica. Con las observaciones de Galileo, compiladas en su "Sidereus Nuncius", que vio la luz en 1610, el sistema solar de Copérnico no admitió ya discusión. Así atrevióse al fin a declararse franco enemigo de los peripatéticos que aun tenían al *Almagesto* como la última palabra, en sus "Cartas sobre las manchas solares", publicadas en Roma en 1613.

El método de Galileo que le fue peculiar, consistía en la combinación de la experiencia con el cálculo: en la transformación de lo concreto a lo abstracto, juntamente con una asidua comparación de los resultados. Esto quiere decir que fue él quien primero abrió el camino de la experimentación física, quien dio a la Astronomía su carácter de ciencia de la comprobación efectiva. Por eso la parte substancial de su obra consiste en el establecimiento fundamental de la Mecánica, estatuyendo la idea de la fuerza como agente mecánico, insinuando la interdependencia de las fuerzas y del movimiento, dando una idea básica de la Dinámica, para así facilitar la obra de Newton.

Con su invento del telescopio Galileo demostró objetivamente que el sol gira sobre sí mismo, como lo hace la tierra; que los satélites de Júpiter giran también alrededor del astro central, como la tierra alrededor del sol; que las fases de Venus tal como las vemos, solo pueden explicarse en el sistema heliocéntrico; que la luna, con su topografía de llanuras y montañas, es un astro semejante al nuestro y que gira en torno suyo. En fin, el sistema solar aislado entre las estrellas y colocado a distancias prácticamente infinitas de ellas, con el sol por centro y los planetas con sus satélites dotados de movimientos sobre órbitas circulares, sale de manos de Galileo casi perfecto, merced al anteojo que le permitió comprobar experimentalmente la hipótesis copérnica. Así lo expuso él, y magistralmente, en su libro: "Dialogo dei due massimi Sistemi del Mondo", publicado en Florencia en 1632.

Si a lo observado personalmente, Galileo hubiera añadido las conclusiones de Kepler, para formar con ellas un todo armónico, tal vez a su espíritu no se habría ocultado la gran verdad que Newton descubrió tiempo después, inspirado por el método científico del autor de "Dialoghi delle nuove Scienze".

Galileo Galilei murió el 8 de Enero de 1642, y el 25 de diciembre del mismo año, nació Newton; aun cuando algunos creen que tales sucesos tuvieron lugar el mismo día, según rectificación de fechas, que es más o menos discutible. De todos modos, uno de los más notables biógrafos del maestro florentino, Zsolt v. Harsanyi, creyendo lo último, se



NICOLAUS KOPPERNIGK

* Thorn, 1473. † Frauemburgo, 1543.

Copia de un retrato que se conserva en Thorn. Reproducción a lápiz de una ilustración del "Bulletin de la Société Astronomique de France".



GALILEO GALILEI

* Pisa, 15 de febrero de 1564.
† Florencia, 8 de enero de 1642.

(Tomado de The Smithsonian Annual Report, 1936).



ISAAC NEWTON

* Woolsthorpe, 1642. † Cambridge, 1727.

(Tomado de The Smithsonian Annual Report, 1936).

atrevió a decir, al relatarnos la muerte de Galileo en brazos de Torricelli: "Entonces su alma alzó el vuelo hacia las alturas y, más rápida que la marcha de los astros, se sumergió en el infinito. Veía todo y sabía todo. Sabía que en ese instante una partícula de su inmortalidad se posaba sobre una solitaria vivienda campesina, allá en la Inglaterra lejana. Allá una viuda daba a luz un niño en ese segundo; el padre de nombre Newton había muerto el otro día. Esta visión duró un fragmento de segundo, no más, y ya no era esencial. Abriéronse los ámbitos de lo infinito, y en un punto diminuto de esa infinidad, él, como el polvo diamantino de los polvillos que giran alrededor del sol minúsculo y apenas visible, se volatilizó en la eternidad, fundiéndose en Dios".

La afirmación anterior, si no es verdadera, puede considerarse como bella figura retórica para hacer sensible la unidad de pensamiento que dirigió el desarrollo de la Astronomía moderna. Este pensamiento surgió del espíritu vidente de Copérnico, tomó forma concreta gracias a Galileo, se precisó en la mente portentosa de Newton y llegó a la perfección, tiempo después, por obra de Laplace.

Isaac Newton, hijo de una familia campesina de Woolsthorpe, recibió en su temprana edad muy escasa educación en el hogar doméstico y en la escuela primaria de Grantham; pero, gracias a la protección de un tío suyo, miembro del Trinity College de Cambridge, pudo al fin ingresar a ese instituto y llegar al cabo a ser miembro de él en 1667, después de haber demostrado excelentes capacidades para las matemáticas.

Dedicado de lleno a su estudio descubrió su teoría del binomio y poco después sentó los principios del Cálculo de las fluxiones (Cálculo diferencial). En mayo de 1666 escribía: "He penetrado en el método inverso de las fluxiones (se refería a los principios del Cálculo integral y al método para calcular el área de las curvas y el volumen de los sólidos), y en este mismo año he empezado a pensar en la gravedad extendida a la órbita de la luna, comparando la fuerza requerida para conservar a la luna en su órbita con la fuerza de la gravedad en la superficie de la tierra . . ."

Absorbido el espíritu de Newton, posteriormente, por su estudio sobre la descomposición de la luz, la propagación de ésta en el espacio y otras consideraciones ópticas fundamentales, solo volvió a ocuparse del problema de la luna 18 años más tarde, en 1684, haciendo saber a la Real Sociedad de Londres que había establecido las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos celestes.

Con este motivo, Halley, miembro prominente de esta Sociedad, visitó a Newton en Cambridge, para tratarle el punto referente al camino recorrido por un móvil sujeto a la acción de una fuerza central que varía en razón inversa al cuadrado de la distancia, de acuerdo con el principio fundamental del libro "Propositiones de Motu", que fue enviado a la dicha Sociedad en diciembre de 1684.

En todo el tiempo transcurrido desde las primeras investigaciones de Newton hasta esa fecha, vino, poco a poco, cobrando en su espíritu fuerza creciente la Mecánica racional que interpretaba las leyes de Kepler ya aceptadas en su época por el mundo científico. Fue este un proceso matemático de extraordinaria importancia, y que las gentes han reducido a la conseja vulgar de la manzana que cayó del árbol y despertó así la genial inspiración del sabio inglés, como antes atribuyeran a la lámpara oscilante de la catedral de Pisa, el descubrimiento del isocronismo de las oscilaciones del péndulo, verificado por Galileo.

Dentro de la unidad científica que perseguimos al hacer este recuento histórico, es preciso ver la lógica que llevó a Newton a la concepción de la atracción central verificable por las leyes de Kepler sobre el movimiento de los planetas alrededor del sol, leyes que solo podían aceptarse por la Geometría celeste concebida embrionariamente por Copérnico y confirmada por Galileo.

Newton procedió intuitivamente bajo el supuesto de que el sol y los planetas podían considerarse, en referencia con la atracción, como si fueran puntos materiales, es decir, como si su masa estuviera concentrada en sus centros respectivos. ¿Pero era esto rigurosamente cierto, o simplemente una aproximación, por ser las distancias planetarias inmensamente grandes como para que una esfera del tamaño del sol pudiera tratarse como un punto? ¿Cuál era la fuerza que atrae hacia el centro todas las partículas que componen el sol?

Aquí la inventiva analítica newtoniana brilló en todo su esplendor para plantear el problema suponiendo que cada partícula del sol atrae a la otra con una fuerza proporcional al producto de las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Para ello supuso, en una primera aproximación, que el sol es de densidad uniforme, y en una segunda, que podía ser considerado como compuesto de capas esféricas concéntricas de densidad creciente hacia el centro. En uno u otro caso, el cálculo demostró que para una partícula exterior el efecto de la atracción total era el mismo que el producido por toda la masa concentrada en el centro. Así, pues, para su espíritu, desde ese momento, la idea primitiva que concibiera al extender la acción atractiva de la tierra sobre su superficie, hasta la luna, es decir, al identificar el peso de los cuerpos con la gravitación, no era una simple aproximación, sino un concepto preciso: los cuerpos esféricos planetarios, por lo que respecta a la gravitación, se comportan como centros de fuerza.

Para algunos fue la dificultad de resolver este problema y no la carencia de un dato preciso sobre la distancia de la tierra a la luna, lo que movió a Newton a suspender sus investigaciones sobre este punto, en 1665. Pero una vez en posesión de la solución correcta de él y de la distancia precisa que le permitía comprobar sus cálculos, empezó la re-

dación de su obra magna, en 1686.

Esta obra que tituló: "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica", se compuso de tres libros, entre los cuales sobresalen: "De motu Corporum" y "De Mundi Systemate", y en ella demostró que la tercera ley de Kepler es una consecuencia del movimiento elíptico de un planeta sometido a la ley de la inversa del cuadrado de las distancias.

Con esta obra el triunfo de Newton fue indiscutible; con ella se creaba la Mecánica celeste, aplicación directa de la Mecánica racional —o estudio de los cuerpos materiales sujetos a la acción de las fuerzas— entrevista por Galileo, y por ella se coronaba el grandioso edificio astronómico iniciado por Copérnico.

Con esta obra se estableció definitivamente la fama de Newton, que en muy breve tiempo fue reconocido como el primero por el mundo científico de su época. Por cerca de doscientos años, las verdades que ella encierra han subsistido incólumes a toda crítica y se han visto comprobadas por todos los estudios astronómicos posteriores. Aún más: las conclusiones sobre los campos de fuerzas centrales establecidas por Newton para la gravitación, se han extendido a otros campos, como los de las fuerzas eléctricas y magnéticas, pudiéndose decir que en la Física los conceptos newtonianos reinan aún, no solo respecto a las acciones atractivas, sino también en lo que toca a la propagación de la luz. De las dos teorías de la época de Newton, lanzadas para explicar esta propagación en el espacio: la newtoniana o de la emisión y la ondulatoria o de Huygens, aún no se sabe cual escoger, por haber cobrado en los tiempos modernos nueva fuerza la idea de la luz corpuscular. Así, tal vez a la postre, resulte que la obra de la Mecánica relativista, ideada para revolucionar los conceptos de tiempo y espacio de Galileo, venga a confirmar la creación portentosa del gran físico y filósofo inglés.

Cansado por esfuerzos tan extraordinarios, fatigado por el peso de los laureles recogidos, los últimos días de Newton se pasaron entre estériles disputas con Leibnitz respecto de la prioridad de la invención del Cálculo diferencial, en la solución de algunos problemas menores, entre otros, uno propuesto por Bernoulli, y en el cumplimiento de sus deberes para con la "Royal Society", corporación científica ilustre, de que fue Presidente hasta su muerte, ocurrida el 20 de marzo de 1727.

Después de Newton grandes matemáticos y astrónomos se dedicaron a perfeccionar su obra con la observación y el cálculo; y entonces llega el momento de sistematizar la creación cosmogónica de la mente humana, realizada por tres generaciones de sabios, con la aparición del gran monumento científico: la "Mecánica celeste", de Laplace.

Nació Pedro Simón, marqués de Laplace, en Beaumont-en-Auge (Normandía), el 28 de marzo de 1749, veintidós años después de la muerte de Newton, de una familia campesina de limitados recursos

y que no alcanzó a darle sino una escasa educación elemental. Pero merced a la ayuda de poderosos amigos pudo al fin conseguir su ingreso a la escuela militar de Beaumont, donde llegó a ser profesor de matemáticas a la edad de diez y seis años.

En 1767 trasladose Laplace a París, confiando en numerosas cartas de recomendación, varias de las cuales iban dirigidas a D'Alembert, entonces en el apogeo de su prestigio como filósofo y matemático. Tales cartas obraron poco en el ánimo de este último, por lo que Laplace se vio forzado a escribirle sobre los principios de la Mecánica y respecto a sus propios conceptos en este punto, cosa que logró el efecto deseado, pues poco después, D'Alembert escribióle: "Ud. no necesita introducciones ni recomendaciones, se ha recomendado a sí mismo, y merece mi apoyo".

Con este apoyo eficaz obtuvo Laplace el nombramiento de profesor de matemáticas en la Escuela Militar de París, pudiendo así dedicarse de lleno a sus estudios y a la solución de numerosos problemas de Mecánica, que incluyó en una Memoria presentada a la Academia de Ciencias de Francia, el 10 de febrero de 1773. Fue esta memoria, en la cual anunciaba la invariabilidad de los movimientos medios planetarios, el primer paso en el establecimiento de la estabilidad del sistema solar.

En colaboración con Lagrange continuó después Laplace sus profundas investigaciones sobre Mecánica celeste, demostrando la causa de las largas desigualdades de Júpiter y Saturno, completando la teoría del sistema de Júpiter y anunciando la dependencia de la aceleración lunar de los cambios seculares de la excentricidad de la órbita terrestre.

Entonces se dedicó Laplace a sistematizar cuanto se había escrito hasta ese momento, sobre la gravitación, y así produjo su "Mecánica celeste", monumento del genio matemático, en donde se propuso su autor presentar una solución completa del problema mecánico constituido por el sistema solar. Poco tiempo después, en 1796, publicó su libro de carácter popular: "Exposition du système du Monde", incluyendo en él su hipótesis sobre las nebulosas, exposición que algunos tienen como una obra maestra de la literatura francesa.

Laplace estudió la figura de equilibrio de una masa fluída giratoria, y en una memoria: "Théorie des attractions des sphéroïdes et de la figure des planètes", publicada en París, en 1785, dio una solución completa del problema general de la atracción de una esferoide sobre una partícula exterior e introdujo la función potencial y los coeficientes laplacianos. También ocupose de la teoría analítica de las probabilidades, y en sus últimos días redactó su "Ensayo Filosófico".

Muerto el 5 de marzo de 1827, Laplace dejó una obra científica de extraordinaria importancia, casi toda contenida en su Mecánica celeste, y coronó, por decirlo así, el magnífico edificio astronómico que inició Copérnico.

Del libro XV de sus obras completas, publicadas por iniciativa de su hijo, el marqués de Laplace, en París, en 1878, copiamos lo siguiente, que nos releva de cualquiera otra consideración referente a la historia de los progresos efectuados por la moderna Astronomía, después de la liquidación definitiva del Almagesto, y que nos sirve para glorificar a Newton, mejor de lo que pudiéramos hacerlo con nuestro pobre estilo. Dijo así Laplace:

"Los antiguos astrónomos, especialmente Hiparco y Tolomeo, determinaron los movimientos aparentes de los astros, y trataron de presentarlos por movimientos circulares y uniformes, que, juzgaban eran los más perfectos y debían pertenecer así a los cuerpos celestes, a los cuales no se podía atribuir ninguna imperfección terrestre, a pesar de que subordinaban su existencia a la tierra. Extraña aberración del espíritu humano! La complicación de los círculos que habían imaginado y que multiplicaban a cada desigualdad que la observación les hacía descubrir, había llamado la atención de los espíritus reflexivos y les había inspirado dudas respecto del sistema de Tolomeo. Ello fue lo que llevó a Copérnico a buscar un medio más simple para explicar los movimientos celestes".

"Considerando que varios filósofos antiguos habían hecho girar la tierra sobre sí misma y alrededor del sol, aplicó esta hipótesis a los fenómenos observados y reconoció que el mecanismo del universo se volvía así mucho más sencillo. Esta hipótesis quitaba a la esfera de las estrellas la inconcebible velocidad que su revolución diurna hacía suponer, en el sistema de Tolomeo, a estos astros, de los cuales ya se conocía su gran alejamiento. Los movimientos retrógrados de los planetas no eran así sino simples apariencias producidas por su movimiento real, combinado con el de la tierra, y el movimiento general del cielo, del cual resulta la precesión de los equinoccios, se reducía así a un movimiento muy lento del eje terrestre. Pero para explicar las desigualdades de los movimientos reales, Copérnico adoptó la antigua hipótesis de los movimientos circulares y uniformes".

"Kepler, después de haber ensayado inútilmente y por largo tiempo, representar en esta hipótesis las observaciones de Tycho-Brahe sobre el planeta Marte, reconoció, al fin, que él se mueve en una elipse de la cual el sol ocupa uno de los focos, y que el radio vector describe alrededor de este punto áreas proporcionales a los tiempos. Kepler extendió estos resultados a la tierra y a los otros planetas, y descubrió que todas sus elipses están ligadas entre sí por una importante relación, a saber: que los cubos de los ejes mayores son proporcionales a los cuadrados de los tiempos de las revoluciones".

"Aunque Kepler da, en el prefacio de su obra "De stella Martis", ideas aceptables sobre la atracción recíproca de la luna y la tierra y sobre la acción de la luna sobre las aguas del mar y que reconoce, en esta misma obra, que las desigualdades elípticas

del movimiento de los planetas son debidas a la acción del sol, atribuye, sin embargo, a otra causa la periodicidad de los movimientos planetarios. El supone que el sol, por su rotación, envía a cada instante en el plano de su ecuador, especies inmateriales dotadas de una actividad decreciente en razón de las distancias, y que, extendiéndose, conservan el movimiento circular que tenían en la superficie de este astro y comunican a los planetas, que arrastran consigo, su movimiento de revolución. Yo he demostrado, desde luego, cómo la rotación del sol ha podido comunicar a cada planeta su movimiento inicial. Pero para tornar este movimiento en casi circular es necesario combinarlo con una tendencia del planeta hacia el sol. Borelli fue el primero que tuvo la idea feliz de esta combinación, que hizo extensiva a los satélites relativamente a su planeta. Newton, Halley, Wren y Hooke, comparando esta idea con los teoremas de Huygens sobre la fuerza centrífuga y la relación encontrada por Kepler entre los cuadrados de los tiempos de las revoluciones de los planetas y los cubos de los grandes ejes de sus órbitas, hallaron que, suponiendo circulares estas órbitas, las tendencias de los planetas hacia el sol eran recíprocas a los cuadrados de sus distancias a este astro. En efecto, siendo la velocidad de un planeta la circunferencia de su órbita dividida por el tiempo de la revolución, el cuadrado de esta velocidad es proporcional al cuadrado del radio de la órbita dividido por el cuadrado de este tiempo, que, según la ley de Kepler, es proporcional a la potencia $3/2$ del radio; el cuadrado de la velocidad es pues, recíproco al radio. Por los teoremas de Huygens, la fuerza centrífuga de un cuerpo que se mueve en un círculo es igual al cuadrado de la velocidad dividido por el radio; es, pues, para un planeta, recíproco al cuadrado de su distancia al sol. Ahora, esta fuerza debe a cada instante equilibrarse, para que la órbita se mantenga circular, con la tendencia del planeta hacia el sol. Esta tendencia es pues recíproca al cuadrado de la distancia".

"Pero los planetas no se mueven exactamente en órbitas circulares. Así pudiera dudarse de que un planeta, llevado a la órbita de otro, experimentara la misma tendencia que éste hacia el sol. Así era necesario demostrar que el mismo planeta, en sus diversas distancias al sol, tiende hacia él recíprocamente a los cuadrados de éstas, y que la tendencia hacia ese astro no varía de un planeta a otro sino en razón de la distancia. Esta demostración, desde luego muy difícil, fue intentada vanamente por los tres geómetras que, conjuntamente con Newton, habían deducido de los teoremas de Huygens que la tendencia de los planetas hacia el sol era recíproca al cuadrado de su distancia; y con ella tuvo principio la Mecánica celeste."

"Newton probó primeramente que la ley de las áreas descritas por el radio vector de un planeta indica necesariamente una tendencia del planeta hacia el centro del sol, e hizo ver en seguida, por una aplicación delicada de su método de las fluxiones, que la elipticidad de la órbita exige una tendencia recíproca

al cuadrado del radio vector. En fin, Newton concluyó, de la ley del cuadrado de los tiempos de las revoluciones proporcional al cubo de los ejes mayores, que la tendencia hacia el sol no varía de un planeta a otro sino en razón de la distancia. Las tres leyes de Kepler quedaron así reducidas al solo principio de una tendencia de los planetas hacia el sol, recíproca al cuadrado de sus distancias al centro de este astro. Este principio había sido anunciado ya por Boullian; su analogía con la emisión de la luz podía hacerlo sospechar. El parece ser la ley de todas las fuerzas que son perceptibles a distancias sensibles, como el magnetismo y la electricidad. Pero el honor de un descubrimiento pertenece a aquel que primero lo establece sólidamente por el cálculo o por observaciones decisivas, y esto fue lo que incontestablemente hizo Newton con respecto de la gravitación universal".

"Este gran geómetra determinó las condiciones de dirección y de cantidad de la velocidad inicial que hacen describir al móvil un círculo, una elipse, una parábola o una hipérbola, y asignó una sección cónica en la cual el móvil pueda y deba moverse, cualesquiera que sean sus condiciones; pues, con las mismas, no puede describir sino una sola curva; lo que responde al reproche que le hizo Juan Bernoulli de no haber demostrado que las secciones cónicas son las solas curvas que un cuerpo puede describir en virtud de una ley de atracción recíproca al cuadrado de la distancia. Newton notó que se puede, por medio de su método, determinar la nueva sección cónica que el móvil describiera si en un instante cualquiera se le comunicase una fuerza nueva, y concluyó que se podría seguir así el movimiento del móvil perturbado continuamente por acciones extrañas."

El elogio de Newton, que acabamos de transcribir, hecho por Laplace en su estilo peculiar, constituye la iniciación del estudio histórico sobre la Mecánica celeste, con el cual nos introduce al libro XV de sus trabajos, y, especialmente, a los capítulos referentes a las variaciones de los elementos del movimiento elíptico, al estudio de las grandes desigualdades de Júpiter y Saturno, a la determinación de las órbitas cometarias y al análisis del complejo movimiento de la luna.

En esta exposición histórica Laplace nos introduce en el avance de la Mecánica racional al perfeccionarse el estudio de las perturbaciones de los movimientos planetarios, por Euler y Lagrange, que abrieron el camino seguido muchos años después por Leverrier.

Tenemos, pues, demostrado que la obra de sistematización coronada por Laplace, puede considerarse como la definitiva estructura matemática con la cual el sistema heliocéntrico de Copérnico llegó a su modelación final. Por eso esta breve reseña histórica se titula: De Copérnico a Laplace, cuando se escribe para conmemorar el IV centenario de la muerte del ilustre hijo de Thorn.

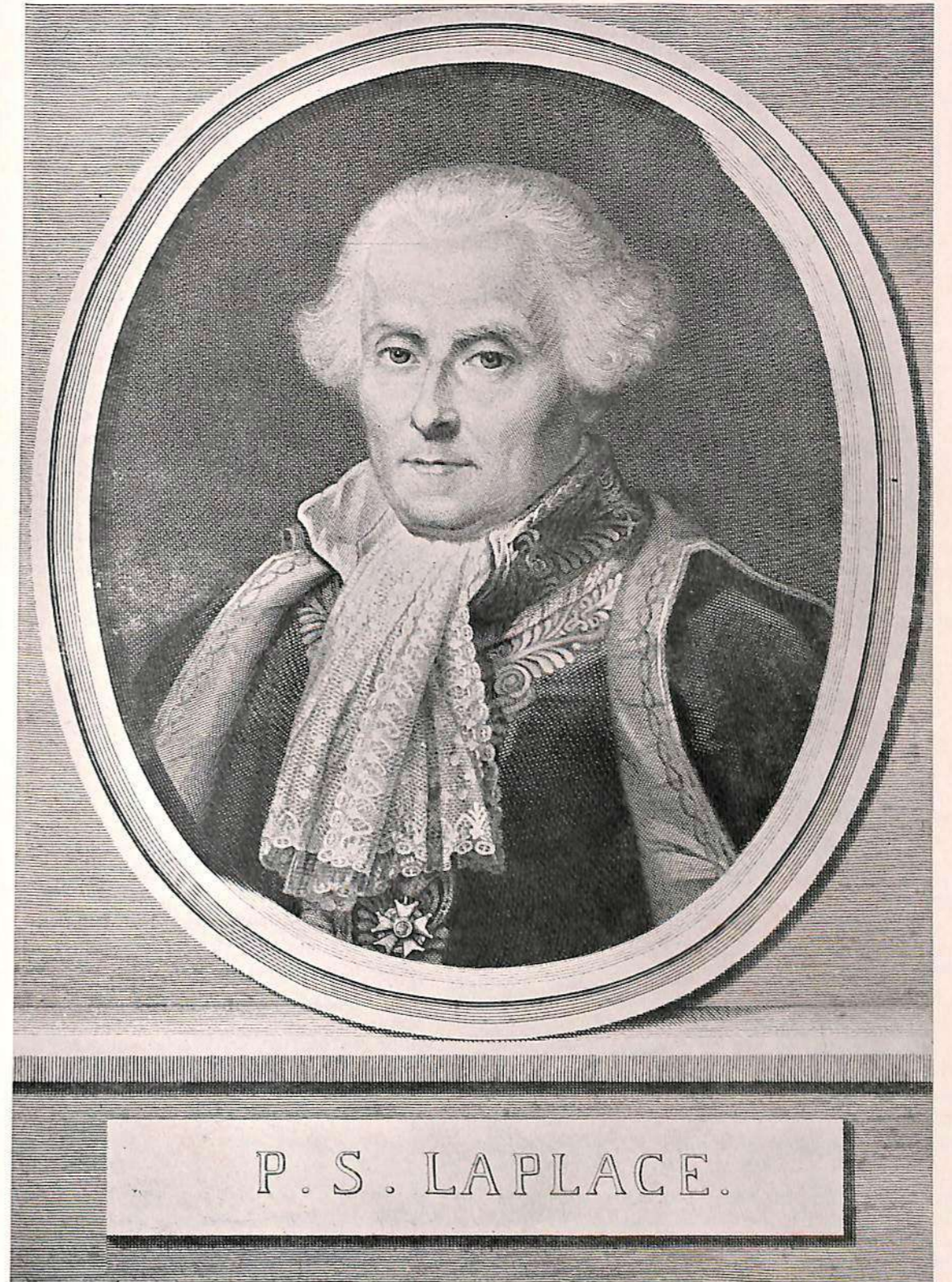
Con ella hemos intentado unificar, para nuestros lectores, la obra de los grandes hombres que hicieron de la Astronomía la ciencia exacta por excelencia,

comprobada cada vez más por las investigaciones modernas que se realizan con un instrumental bien diferente del antiguo astrolabio, de los sectores de pinulas, de la clepsidra y de los relojes solares, en los grandes observatorios que la técnica ha provisto de cuantos elementos son necesarios para la práctica de observaciones astronómicas de altísima precisión.

En síntesis, se puede decir que el conocimiento que hoy tenemos del sistema solar, mecánica y geoméricamente, como resultado de los perfeccionamientos hechos a la obra que dejó Laplace, y que, relativamente, son pocos, es completo. Los trabajos de Gauss, de Leverrier, de Newcomb, de Poincaré, de Hill, de Brown, de Garavito y de muchos otros; la precisión de las observaciones que comprueban los cálculos; las medidas, cada vez más exactas de las dimensiones de nuestro propio esferoide, hacen que las posiciones del sol, la luna y los planetas, aún de los nuevamente descubiertos, de los satélites de éstos, etc., en las Efemérides, merezcan nuestra más absoluta confianza.

El sistema solar, nuestro propio sistema, alejado de las estrellas por distancias enormes, ha sido medido con perfección, como lo puede ser un terreno que el agrimensor recorre y mide directamente, por medio de procedimientos cuya exactitud comprueba. Su mecánica nos es conocida con una precisión casi absoluta. En efecto, para ella solo quedan dos pequeños residuos, referentes el uno al movimiento del perihelio de Mercurio, y el otro a una fluctuación que presenta el movimiento medio de la luna. El desajuste del perihelio de Mercurio es en un siglo de 577 segundos de arco, según lo ha indicado la observación, mientras que el cálculo basado en la ley de Newton, solo le asigna 536. Hay, por tanto, una diferencia de 41 segundos por siglo. Para subsanar esta pequeña diferencia bastaría cambiar el exponente 2 de la ley newtoniana, por $2-\epsilon$, siendo ϵ igual a 0.000000151. Lo cual prueba que la acción perturbadora, causa de este error, es insignificante respecto de la gravitación misma. La desigualdad que presenta la longitud media de la luna alcanza a 13 segundos de arco y su período es de 275 años. Se explicaría esta desigualdad al restar de la acción solar una cantidad periódica de 10^{-8} de su valor, de período igual a la revolución sinódica de la luna. Es decir, muy insignificante respecto de aquella. Así podemos decir que, probablemente, el agrimensor más metódico comete, proporcionalmente, en sus medidas, errores mucho mayores. La Astronomía del sistema solar ha llegado a una perfección difícilmente superable.

Pero no sucede lo mismo con el conocimiento que tenemos del universo estelar. Prácticamente las distancias que nos separan de las estrellas son infinitas, pues la paralaje de la más cercana no pasa de un segundo de arco; lo que quiere decir que desde esa estrella la órbita terrestre aparece casi como un punto. Por tanto, las medidas que intentemos para precisar las distancias a que estamos de las estrellas más próximas tienen que tener un peso infinitamente



Naigeon Pinxt.

Mlle. Houssaye Del.

Tony Goutière Sculpt.

PEDRO SIMON DE LAPLACE

* Beaumont-en-Auge 1749. † París 1827.

Retrato reproducido de las "Obras completas de Laplace" editadas de orden del Marqués de Laplace, por Gauthier-Villars (Editeur), París (1878).

menor que el correspondiente a las medidas efectuadas en el sistema solar.

Desde este punto de vista la Astronomía pudiera dividirse en dos partes muy distintas: una, la que se ocupa del sistema solar, que fue objeto de las investigaciones de los antiguos y de quienes le dieron forma científica, de Copérnico a Laplace, y otra, la que se extiende al universo estelar mediante métodos de estudio bien distintos, para el sondeo del espacio infinito, y que nunca pueden reclamar igual poder de lógica, precisión y armonía de los que ha usado la ciencia de nuestro cosmos particular: del sol y de los planetas.

Esto es perfectamente claro y por eso las hipótesis, los tanteos, las simples conjeturas, abundan en la Astronomía estelar, cuyo objeto es tan inaccesible para el cerebro humano como es de concreto y sencillo el de la Astronomía planetaria. Así, al hacer una historia del avance de los conocimientos astronómicos, nos detenemos en Laplace y solo hablamos del centro que da vida a la tierra y de los astros que de él dependen, al reseñar los esfuerzos de los sabios que procuraron establecer sobre lineamientos inconfundibles e indestructibles, la Geometría y la Mecánica del sistema solar.

Entre estos sabios hacen cabeza, cada uno en su época, Copérnico, Galileo, Newton y Laplace, y por eso nuestro compendio histórico pormenoriza noticias biográficas de cada uno de ellos, noticias que hemos procurado hilvanar malamente con el propósito, como dijimos en un principio, de dar a nuestros lectores una idea de conjunto de la obra maestra de investigación científica que principió con Copérnico.

Si el mundo estuviera en paz, dedicado a la labor de cultura que era de esperarse de nuestra avanzada civilización, la fecha del 24 de Mayo de 1943, no habría pasado casi desapercibida. En época más propicia la celebración del IV centenario de la muerte de Copérnico y de la aparición de su libro: *De Revolutionibus Orbium Cælestium*, habría constituido una fiesta a que se habrían agregado entusiastas todas las naciones de la tierra.

* * *

LA SOCIEDAD INTERAMERICANA DE ANTROPOLOGIA Y GEOGRAFIA

Por iniciativa de varios científicos americanos, entre los que figura con carácter sobresaliente, el Dr. Ralph L. Beals, del Instituto Smithsonian de Washington, se ha creado recientemente esta Asociación de las Américas cuyos propósitos y medios de acción se definen claramente en la página editorial del primer número de su Revista: "Acta Americana", en donde se dice:

"La creación de la Sociedad Interamericana de Antropología y Geografía es un nuevo paso en el desarrollo de estas disciplinas. En el siglo XIX las sociedades científicas tendían a abarcarlo todo. Al finalizar ese siglo y en los primeros años de éste, se

crearon sociedades cada vez más especializadas, cada una de las cuales tenía su revista correspondiente".

"En el campo de los estudios americanistas hace ya tiempo que el ambiente está maduro para invertir esta tendencia. Aunque se siguen necesitando sociedades y publicaciones especializadas, la amplitud de las investigaciones sobre problemas americanos y el número creciente de las mismas, está pidiendo una síntesis e intercambio de información. Mientras seguían sin estudiarse innumerables problemas locales, muchos antropólogos y geógrafos desconocían las investigaciones realizadas en otros países. Mas, a medida que estos problemas locales se fueron aclarando, se hizo de más en más patente que tenían relaciones con problemas de otros lugares, y se reafirmó el carácter verdaderamente internacional de la Ciencia".

"Aunque la situación del mundo no sea propicia, América no ha estado nunca más unida. En ninguna otra época los científicos sociales han representado un papel tan importante en los asuntos de la humanidad y, con la paz, los antropólogos y geógrafos tendrán un papel esencial en la evolución de los problemas de reconstrucción. Confiando en la importancia futura de la Antropología y la Geografía americanas, así como en otros estudios conexos, el Comité Organizador Temporal creyó que la Sociedad Interamericana podía tener una misión importante, y la respuesta entusiasta del público, que dio a la nueva Sociedad más de 500 miembros antes de que saliera a la luz su primera publicación, demuestra cuán fundada era esta creencia".

"Otra prueba de la necesidad que se sentía de la Sociedad Interamericana, que nos llenó de satisfacción, es que se unieron a ella muchas de las sociedades del Continente".

"Algunos han puesto objeciones a la unión de la Antropología y de la Geografía, mientras otros han sugerido que se incluyan la Historia u otras ciencias sociales. Quizá sea cierto que los temas de estudio de la Antropología y de la Geografía puedan parecer muy distanciados el uno del otro. La medición de índices cefálicos y el análisis de los hechos meteorológicos tienen una relación directa muy remota. Pero ambos contribuyen a esclarecer los problemas humanos centrales que constituyen la medula de ambas disciplinas. Los geógrafos y los antropólogos, en la medida en que se ocupan del hombre, tienen un campo de acción común".

"Puede afirmarse con justicia que también la Historia tiene el mismo campo de acción. Pero, desde un punto de vista práctico, los historiadores tienen una representación adecuada en lo que respecta a publicaciones periódicas interamericanas. Además, por ahora, el historiador de acontecimientos políticos o de relaciones internacionales y el antropólogo y el geógrafo cubren campos que tienen poco en común. Los historiadores pueden contribuir en gran medida a la comprensión de los pueblos y de las culturas posteriores a la Conquista, y esperamos que lo hagan.

Deseamos que se nos unan los historiadores interesados en el desarrollo de la sociedad y la cultura, y algunos ya lo han hecho. Sin duda, lo mismo éstos que los sociólogos, economistas rurales y los demás que se interesan por los problemas fundamentales de las culturas indígenas y posteriores a la Conquista de las Américas, tienen abierta la lista de nuestros miembros y las páginas de nuestras publicaciones”.

“Sin duda, una de las funciones más importantes de la Sociedad consiste en publicar la Revista. El editor tiene muy pocos precedentes que seguir en una publicación internacional de esta especie. A los miembros de la Sociedad incumbe, pues, el indicar los servicios que desean recibir de la Revista. En general, se propone que se de preferencia a artículos que proporcionen una síntesis de hechos o que tengan un valor interamericano. Esto no quiere decir que se excluyan los informes relativos a temas locales, sino más bien que se da preferencia a aquellos trabajos que señalan la relación de los estudios relativos a problemas comunes a grandes zonas de las Américas”.

“Por ahora, pensamos que la principal finalidad de la Revista consiste en proporcionar un medio para el cambio de ideas, métodos y resultados, y promover una unión más estrecha entre los geógrafos, los antropólogos y las personas que sienten interés por problemas afines a los que estudian aquellos. Pero el logro de una unión más íntima no significa por fuerza el establecimiento de un acuerdo perfecto, sino más bien dar oportunidades para esa discusión franca y cordial que debe caracterizar la búsqueda de la verdad científica. El editor provisional debe ser considerado solo como un agente de los miembros. La Revista pertenece a sus lectores y debe servir sus intereses. A los miembros incumbe la responsabilidad de sus deseos e intereses”.

Según lo expuesto atrás por los mismos iniciadores de la Sociedad Interamericana de Antropología y Geografía y fundadores de su Revista: “Acta Americana”, parece que esta nueva organización científica abriga los más elevados propósitos, y que tiene los recursos necesarios para lograr la cooperación de todos los países de América en su empresa.

Por lo que a nosotros toca, esta empresa cuenta con nuestras más vivas simpatías. Así, es nuestro deseo cooperar con la Sociedad Interamericana de Antropología y Geografía y lograr que la Sociedad Geográfica de Colombia se asocie a ella. Esta Sociedad, cuya marcha nos corresponde dirigir, no se asoció desde un principio a la Sociedad Interamericana, porque abrigó el justo temor de que tan feliz iniciativa se quedara en el terreno de los proyectos por realizar. Pero una vez que la publicación de “Acta Americana” demuestra lo contrario, sin duda no tardará en hacerlo.

Muy vivamente felicitamos a los iniciadores y fundadores de esta Asociación americanista que promete tan halagadores resultados, que ya se muestran en su magnífica publicación.

OPINION SOBRE ALGUNAS PUBLICACIONES CIENTIFICAS RECIENTES

Entre las publicaciones que han llegado últimamente a nuestra mesa de redacción, nos merecen particular aprecio las siguientes: “Caldasia N^o 6. Boletín del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia”; “Fauna descriptiva de Venezuela”, por Eduardo Röhl; “Revista del Instituto Etnológico Nacional de Colombia, Volumen I”; “Nuestras Plantas Medicinales”, por Mauro Hernández Mesa, de Manizales, y “Geology of Honda District-Colombia”, por John W. Butler.

El número de *Caldasia*, a que nos referimos en esta nota, no desdice en nada de la excelencia de los anteriores y contiene lo siguiente: “Estudios sobre plantas andinas”, por José Cuatrecasas; “Plantas Austro-Americanæ”, por Richard Evans Schultes; “Plantæ Colombianæ”, por el mismo; “Revalidación de *Bombax Ceiba* L. como especie típica de *Bombax* L.”, por Armando Dugand; “Notas sobre el género de *Palmas Cuatrecasæ*”, “Una palma nueva del género *Desmoncus*” y “Nuevas especies de *Ficus* de Colombia y del Ecuador” por el mismo, y “Contribución al conocimiento de los Membracidae de Colombia”, por Leopoldo Richter. Muy bien editado, con magníficas ilustraciones, y material científico de primera clase, este número de “*Caldasia*” hace honor a sus autores, especialmente a su Director, Don Armando Dugand, una de las primeras figuras colombianas en las Ciencias Naturales, y trabajador, como pocos, en la divulgación científica.

El libro del Dr. Eduardo Röhl, miembro correspondiente de nuestra Academia de Ciencias, es una revelación de la capacidad científica venezolana.

En la Nota Preliminar, que sirve de introducción al volumen, dice el Sr. Juan Iturbe: “Por primera vez se publica en nuestro país un libro que abarca, en conjunto, la descripción y clasificación de la rica fauna de los mamíferos, aves, reptiles, batracios y peces venezolanos. Este enorme material de estudio merece un detenido examen, pues, hasta el presente, han sido muy pocas las contribuciones científicas realizadas en esta materia. El autor se ha esmerado en recoger y poner al día las publicaciones de los distintos investigadores, naturalistas y viajeros, que han recorrido en épocas diversas, el territorio nacional con el solo propósito de estudiar su fauna de mamíferos, aves, reptiles, batracios y peces. Este acervo de datos, y las interesantes observaciones de Röhl sobre esta rama de conocimientos, constituyen una obra que por su originalidad y mérito, coloca a su autor en una evidente situación entre los estudiosos y amantes de las Ciencias Naturales”.

Después de recorrer las páginas del libro de que nos ocupamos, que son más de 400, nítidamente impresas y ornamentadas con admirables ilustraciones, nos adherimos a los conceptos anteriores, que no pecan de hipérbole; todo lo contrario, parecemos que el prologista anduvo parco en materia de elogios. Mucho más pudiera decirse del excelente libro: “Fau-

na descriptiva de Venezuela” por don Eduardo Röhl, Director del Observatorio de Cagigal.

El primer número de la “Revista del Instituto Etnológico Nacional”, contribución valiosa del Profesor Paul Rivet a la Ciencia colombiana, constituye indudablemente un acierto que reconocemos gustosos. De su copioso contenido nos complacemos en citar lo siguiente: “La Etnología, ciencia del hombre”, por Paul Rivet; “Apuntes arqueológicos de Soacha”, por Gérard Reichel-Dolmatoff; “La influencia karib en Colombia”, por Paul Rivet; “La lengua Chocó”, por el mismo, y “Las urnas funerarias en la cuenca del río Magdalena”, por Gérard Reichel-Dolmatoff y Alicia Dussan de Reichel.

Sobre la ilustre personalidad del Profesor Rivet, miembro correspondiente de la Academia de Ciencias, no tenemos, ciertamente, nada que decir en estas líneas, después de los justos elogios que le hemos prodigado en otras partes. Basta su nombre para aprestigar cualquier empresa, y por eso creemos en el éxito del Instituto Etnológico Nacional y de su valiosa Revista.

Sobre el libro del Dr. Mauro Hernández Mesa apuntamos que en su preparación el autor tuvo en cuenta los muchos trabajos realizados en Colombia respecto de las plantas medicinales. Lo mismo que el Dr. Enrique Pérez Arbeláez Pbro., miembro de número de esta Academia, el Dr. Mesa ha hecho una labor de selección y compilación de verdadero mérito. Por tal motivo podemos recomendar el libro “Nuestras plantas medicinales” con toda confianza a la atención de nuestros lectores.

Del prólogo de este libro copiamos: “Se puede decir sin temor a equivocación, que el verdadero estudio de nuestra Flora, desde el punto de vista medicinal, se inició entre nosotros con el descubrimiento del guaco por el más modesto de los botánicos, señor Francisco Javier Matiz. Luego se han hecho importantes investigaciones en ese ramo, en el cual han sobresalido hombres tan eminentes como José Celestino Mutis, Francisco José de Caldas, Eloy Valenzuela, Fray Diego García, Mariano Grijalba, Céspedes, José Triana, Francisco Bayón, Ezequiel Uricoechea, Nicolás Osorio, Wenceslao Sandino Groot, Romualdo Cuervo, Andrés Posada Arango, Emilio Robledo, Carlos Cuervo Márquez, Angel María Álvarez, Genaro Valderrama, Ignacio Pereira, Santiago Cortés y otros más”.

El folleto “Geology of Honda District” tomado del “Boletín de la Asociación Americana de Geólogos del petróleo” contiene conceptos geológicos nuevos y de extraordinaria importancia, como podrá juzgarlo el lector por el siguiente resumen:

“The Honda District of Colombia overlaps the boundary between the Upper and Middle Magdalena Valley regions, and sedimentary facies characteristic of the two adjoining regions must be traced into each other through it. Stratigraphic nomenclatures, descriptions, and correlations, and geological interpretations published during the past are varied and confusing. The literature is widely scattered and accessi-

ble only with difficulty. The purpose of this article is to assemble and discuss earlier information and to present new data in order to provide a clarified basis from which further more detailed and extensive studies may be undertaken”.

“The geomorphology is described. The post-upper Oligocene stratigraphy is discussed and type localities are indicated”.

“The oldest strata described are correlated with the upper Oligocene Colorado series of the Middle Valley. These sediments contain a fossil zone, associated with lignite beds, that is believed to be correlative with the La Cira formation of the Middle Valley. The occurrence is 120 kilometers south of the type locality, and outcrops on the Cambao road extend its occurrence about 80 kilometers farther south”.

“The apparently conformably overlying Miocene Honda series comprises more than 4,000 meters of continental sediments the sandstones of which, except near the very base of the series, are characterized by abundant amphibole and magnetite in the heavy-mineral content of the sandstones. The lower Honda (approximately 1,600 meters thick) is differentiated from the upper part (more than 2,400 meters thick) by the absence of andesitic and dacitic pebbles in the lower part and the generally finer texture of its sediments. The series is believed to have once extended eastward, in places, far into the area now occupied by the Cordillera Oriental. Correlation with the Miocene Real series of the Middle Valley is substantiated on the basis of identical heavy-mineral content, lithologic character, and stratigraphic position”.

“An interval of intense folding, faulting, and erosion followed Honda time and probably lasted throughout the Pliocene. Then the Mesa formation of late Pliocene, or more probably early Pleistocene age, was deposited unconformably on the Honda and older strata. It is a piedmont plain deposit composed of coalescing alluvial fans that were deposited in the Magdalena River Valley by tributary streams heading in the Cordillera Central. The formation is characterized by the presence of abundant volcanic material. Maximum known thickness is 350 meters”.

“The Honda fan of the Mesa formation deranged the drainage by ponding the ancient Magdalena River to form Lake Hettner, which was drained when overflow incised the water gap at Honda. Contemporaneous lake beds and small deltas of local extent formed in the now extinct Lake Hettner”.

“The Pleistocene Guali formation, named here for the first time, occupies erosional valleys cut in the Mesa formation. Its composition is similar to that of the Mesa beds, but is generally less indurated, and ranges from 21 to 33 meters thick. Recent alluvium is not as widespread in the Honda District as it is on the north and south”.

“Important periods of volcanism left traces in the Honda District in the upper Miocene and Pleistocene sediments”.

“The topographic depression of the post-Honda and pre-Mesa Magdalena Valley is believed to be largely due to erosion by the ancient river system”.

“The presence of the Magdalena Valley graben structure in the Honda District is questioned. The Cambrás and other thrust faults, east of the Honda District, exhibit great displacements, but the west side of the Magdalena Valley

RESUMEN DE UNAS OBSERVACIONES GEBOTANICAS
EN COLOMBIA

JOSE CUATRECASAS

Director de la Escuela Superior de Agricultura Tropical. — Cali.

seems to be an eastdipping uncovered peneplain on crystalline rocks".

"No conclusive evidence proving or disproving the existence of the "Honda fault" was observed in the District. Several local features favor the inference that no "Honda fault" exists, but studies in adjacent regions are necessary to arrive at a final conclusion".

Por lo anteriormente transcrito, que es un resumen del autor, y que no traducimos para no hacerle perder su fuerza y su concisión, se echa de ver que el escrito; "Geology of Honda District," es de extraordinaria importancia, geológicamente hablando. Así es nuestro propósito solicitar permiso para traducirlo e incluirlo en el próximo número de esta Revista. De tal manera completaremos el cuerpo de doctrina sobre la formación de los valles del Magdalena, que hemos procurado establecer en ella, con la inclusión de varios artículos de distintos autores, sobre el particular.

VIAJE A LAS REGIONES EQUINOXIALES DEL
NUEVO CONTINENTE

Acabó de aparecer el año pasado esta interesante publicación, bajo los auspicios de la Biblioteca Venezolana de Cultura, en cinco volúmenes, y con prólogo del Dr. Eduardo Röhl. Este prólogo constituye, de por sí, una de las mejores biografías que conozcamos, de Alejandro de Humboldt.

La traducción al castellano de la obra de Humboldt: "Voyages aux régions équinoxiales du Nouveau Continent", por Don Lisandro Alvarado, es, ciertamente, un acierto; y así lo reconocemos al recorrer las páginas de los cinco tomos dichos, que bien pueden figurar con lujo en cualquier biblioteca.

El título completo de la obra es: "Viaje a las regiones equinoxiales del Nuevo Continente, hecho en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 y 1804, por A. de Humboldt y A. Bonpland; redactado por Alejandro de Humboldt", La introducción a la misma obra del autor, reza, en parte, así:

"Doce años han pasado desde que salí de Europa con el fin de recorrer el interior del Nuevo Continente. Consagrado desde mi adolescencia al estudio de la naturaleza, impresionado con la belleza agreste de un suelo erizado de montañas y cubierto de vetustas selvas, encontré en ese viaje goces que me compensaron las privaciones inherentes a una vida trabajosa y a menudo inquieta. Tales goces, de los que he intentado hacer partícipes a mis lectores en mis "Consideraciones sobre las Estepas" y en el "Ensayo sobre fisonomía de los Vegetales" no fueron el único fruto de una empresa ideada con el designio de contribuir al progreso de las ciencias físicas. Ha largo tiempo que me había preparado para las observaciones que eran el objeto principal de mi viaje a la

zona tórrida; estaba provisto de instrumentos de un empleo pronto y fácil, fabricados por los más distinguidos artistas; gozaba de la particular protección de un Gobierno que, lejos de oponer embarazos a mis investigaciones, me honró constantemente con pruebas de interés y de confianza; estaba secundado por un amigo animoso e instruido, cuyo celo y ecuanimidad de carácter (dicha rara para el éxito de un trabajo en común) jamás fueron desmentidos en medio de las fatigas y peligros a los que a veces estuvimos expuestos. En tan favorables circunstancias, recorriendo regiones que siglos ha permanecieron casi desconocidas para la mayoría de las naciones de Europa, y aun pudiera decir, para la misma España, hemos recogido el Sr. Bonpland y yo un número considerable de materiales cuya publicación parecía ofrecer algún interés para la historia de los pueblos y el conocimiento de la naturaleza. Habiéndose dirigido nuestras investigaciones sobre cosas muy varias, no hemos podido presentar sus resultados en la forma ordinaria de un diario: las hemos consignado en varias distintas obras redactadas con igual propósito y enlazadas entre sí por la naturaleza de los fenómenos que se discuten en ellas. Este género de redacción, que hace reparar con mayor facilidad la imperfección de los trabajos parciales, no es ventajoso para el amor propio del viajero; pero es preferible para todo lo que se relaciona con las ciencias físicas y matemáticas, porque las diferentes ramas de estas ciencias son rara vez cultivadas por la misma clase de lectores".

No sin cierta envidia contemplamos en Colombia el magnífico esfuerzo cultural que representa la traducción al castellano de la obra de Humboldt que más nexos tiene con nuestro pasado, porque la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, desde su fundación, abrigó el propósito de realizar esta empresa. Así nos ha ganado de mano la cultura venezolana, no por culpa nuestra, sino por la indiferencia con que nuestros Gobiernos han mirado muchas de las iniciativas que hemos propuesto.

Pero si la envidia justa que sentimos por la ventaja que han logrado sobre nosotros los propulsores de la cultura en Venezuela nos amarga un poco al leer la magnífica traducción de Alvarado, ello no entibia el entusiasmo que nos anima a este respecto, pues siempre hemos juzgado que el amplio conocimiento que se tenga en América de los trabajos de Humboldt, constituye una necesidad e integra un programa cultural de vastas proporciones.

Por tal motivo continuamos acariciando la idea de extractar ordenadamente de la obra monumental de Humboldt: "Cosmos", cuanto en ella diga relación con estos países de América tropical, especialmente, Colombia. Tal vez si llegáramos a publicar en español estos extractos, nos consolaríamos de haber perdido la ocasión de presentar antes que nadie los viajes del sabio alemán en el nuevo Continente, a la consideración de nuestros lectores.

Con motivo del segundo centenario del nacimiento de Mutis, celebrado en Bogotá el 5 de abril de 1932, tuve ocasión de visitar a Colombia por primera vez, al llegar al país en representación del Gobierno español, y pude aprovecharla para trabar relaciones con la Flora y la Geobotánica de una región tan favorecida por la naturaleza. Una vez que las fiestas del centenario me dejaron libre recorrí los cerros lindantes con la capital, subí al Páramo de Guasca, herboricé en los alrededores de La Esperanza, en las cercanías de la interesante ciudad de Ibagué, desde donde ascendí al Nevado del Tolima, hasta el límite de la vegetación en la Cordillera Central (unos 4700 m. alt.); visité luego los alrededores de Cali y la Cordillera Occidental en La Cumbre. Ya en el viaje de subida a Bogotá por el Magdalena, había podido, a pesar de ser prisionero del barco, hacer ciertas observaciones geobotánicas aprovechando la circunstancia de algunas varadas ocasionadas por la escasez de agua del río.

En mi trabajo "Observaciones geobotánicas en Colombia" (*) expuse detalladamente el método empleado y definí exactamente el significado de la terminología empleada para expresar los conceptos relativos a la moderna ciencia geobotánica. De ellos los principales son los siguientes: *Sinecia*, expresión más exacta de asociación o agrupación vegetal; *simorfia*, conjunto de todos los elementos de una sinecia pertenecientes al mismo biotipo; *complejo sinecial*, suma de sinecias relacionadas entre sí formando un conjunto sinecial de mayor categoría; *tipo de sinecia*, variante de asociación caracterizada por la dominancia de una determinada especie en una simorfia inferior; *facies*, variante ecológica de asociación; *clímax*; *conclímax*, complejo de sinecias en clímax; *serie*, conjunto de sinecias que se suceden en el tiempo; *priserie*, serie natural sobre suelo nuevo; *subserie*, la que se desarrolla sobre un terreno devastado; *peniclímax*, clímax parcial en la que el hombre actúa protegiendo determinadas especies; *paraclímax*, de dominantes exóticas; *subclímax*, etapas subseriales estacionadas al parecer en equilibrio; *preclímax*, estado climático inferior por causa ecológica; *cliserie*, conjunto de clímax relacionadas en el espacio, etc.

Al tratar de clasificar las especies en tipos biológicos para estudiar la composición de las sinecias, tuve necesidad de precisar algunas formas que hasta entonces no habían sido suficientemente establecidas. Como nuevos biotipos son especialmente interesantes los que denominé *Caulirosuletum* y *Cryptolignetum*; el primero lo constituyen plantas formadas por un tallo sencillo y recto, terminado por un rosetón de hojas, que también se puede llamar *rosulicaulon*, y co-

mo ejemplo figuran especies del género *Espeletia* (*E. Hartwegiana*) (caso de *caulirosuletum* antofitosum) y por otra parte helechos arbóreos (caso de *caulirosuletum* pteridofitosum). El *criptolignetum* comprende plantas enanas con aparato vegetativo más o menos lignificado, pero cubierto por la tierra, por el abundante humus del suelo o por un forrado de vainas y hojas secas de la misma planta, que llenan completa y apretadamente los espacios entre las ramificaciones. En realidad aquí, la distancia entre las yemas de reemplazo y el nivel del suelo no tiene importancia grande para la apreciación de las formas biológicas; en los páramos andinos es todo el aparato vegetativo y no solo las yemas, el que busca protección contra la inclemencia del ambiente y así vemos encogerse y cubrirse las ramas de las plantas, hasta hacerse subterráneas o pseudosubterráneas. Así se forma el *criptolignetum*, cuya forma más sencilla es el *rosuletum* (en sentido estricto *acaulirosuletum*, *rosulacaulon*, *criptolignetum rosulosum*). Otra adaptación de los tallos contra la baja temperatura y el viento es la permanencia sobre los mismos de las hojas secas de los años anteriores o de parte de las mismas, y las vainas, que forman un grueso estuche aislador; tallos así conformados pueden crecer verticales al aire y así se origina el *caulirosuletum* como derivado del *criptolignetum*. En la Sistemática estas formas representan un tipo primitivo (Pteridofitas) o bien un tipo frecuente en grupos de regresión (monocotiledóneas, palmas, dracenas . . .), origen que establece una verdadera analogía con estas formas, producto de regresión por causas ecológicas locales, determinadas por los factores climáticos desfavorables del páramo. En los páramos se modifican las formas biológicas por causas ecológicas, a partir del tipo árbol que se transforma sucesivamente en fruticeto, sufruticeto, *criptolignetum* (en sus diversas formas *laxum*, *cespiti-pulvinosum*, *fasciculosum* y *rosulosum*) hasta *caulirosuletum*. Según el origen se pueden establecer tres categorías de *caulirosuletum*: 1° el primitivo, plantas de grupos primitivos, p. ej. Pteridofitas; 2° el de grupos de regresión sistemática, p. ej. en monocotiledóneas; 3° el formado modernamente por causas ecológicas específicas, p. ej. *Espeletia* en América, *Senecio* en el África. *Acanthirosuletum* es una expresión para plantas arrosetadas con hojas provistas de espinas o aguijones, p. ej. *Puya* sp.; *Crassirosuletum* para plantas de hojas suculentas en roseta, p. ej. *Agave* sp., *Aloe* sp. En mis trabajos consideré muy especialmente en cada biotipo las variaciones relativas al tamaño (según Raunkier) y a la estructura de la hoja (consistencia, vestidura, curvatura . . .) y algunas otras variaciones, que anoté con "caracteres simorfiales secundarios" y cuyo porcentaje referí en los cuadros estadísticos.

(*) Trab. Mus. Cienc. Nat., Ser. Bot., N° 27, Madrid, 1934. Rev. de la Acad. Col. de C. E. F. y N., Vol. I, p. p. 21, 100 y 204. Bogotá, 1937.

ESQUEMA BIOTIPOLOGICO DEL ESPELETIETUM HARTWEGIANAE CALAMAGROSTIOSUM

Simorfias	Fruticetum		Caulirosuletum		Criptolignuletum		Perenihetum		Anuihetum		Perennigraminetum		Proteretum		Total	
	Número de especies	%	Número de especies	%	Número de especies	%	Número de especies	%	Número de especies	%	Número de especies	%	Número de especies	%	Número de especies	%
Cantidad de especies	18		1		37		12		1		4		7		80	
Tanto por ciento del total	22,5		1		46,5		15		1		5		9			
l	8	44,5	—	—	12	32,5	5	41,5	—	—	—	—	—	—	25	31
n	8	44,5	—	—	14	38	8	66,5	1	100	—	—	—	—	31	39
m	2	11,5	—	—	7	19	—	—	—	—	—	—	—	9	11,5	
M	—	—	—	—	2	5,5	—	—	—	—	—	—	—	2	2,5	
MM	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
cor	18	100	1	100	5	13,5	—	—	—	—	—	—	—	24	30	
subcor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
h	—	—	—	—	33	80	12	100	1	100	—	—	—	—	46	57,5
rev	8	44,5	—	—	2	5,5	—	—	—	—	—	—	—	10	12,5	
tom. una cara	8	44,5	—	—	1	2,5	—	—	—	—	—	—	—	9	11,5	
tom.	1	5,5	—	—	20	54	6	50	1	100	—	—	—	28	35	
imbr.	3	17	—	—	5	13,5	—	—	—	—	—	—	—	8	10	
acicul.	2	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2,5	
div.	—	—	—	—	12	32,5	—	—	—	—	—	—	—	12	15	
ram. pub.	12	67	—	—	24	65	4	33,5	1	100	—	—	—	41	51	
ram. y h. visc.	1	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
rosulosum	—	—	1	100	13	35	—	—	—	—	—	—	—	14	17,5	
caulirosulosum	—	—	—	—	13	35	—	—	—	—	—	—	—	13	16	
pulvinosum	2	11,5	—	—	10	27	3	25	—	—	—	7	100	—	—	
cespitosum	—	—	—	—	—	—	4	33,5	—	—	1	25	—	27	34	
fasciculosum	—	—	—	—	3	8	1	8,5	—	—	3	75	—	7	9	
especies característ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	66	

Para cada sinecia dí un cuadro representativo de su esquema biotipológico, en el que se resumen cuantitativamente los caracteres simorfiales de la misma, y permite apreciar de manera clara y comparativa el valor de cada concepto biotipológico en el seno de la sinecia respectiva. En estos esquemas biotipológicos se expresan los biotipos en la parte superior y los caracteres simorfiales secundarios en líneas horizontales, considerando así los que corresponden a cada tipo y también en su conjunto. De este modo se pone de manifiesto el número de especies y su porcentaje que corresponde a cada simorfia en una sinecia, así como la cantidad de especies y su porcentaje que presenta un determinado carácter ya dentro de una simorfia, ya en la totalidad de la sinecia. Como ejemplo incluyo en este artículo uno de los más típicos esquemas biotipológicos, que es el referente a la sinecia *Espeletietum Hartwegianum Calamagrosti-rectosum*, así como el que resume las características del *Espeletion*, complejo de asociación integrado por las cinco sinecias estudiadas según detalle más adelante. En el rápido trayecto a lo largo del río Magdalena pude apreciar las extensas formaciones secundarias de altas gramíneas (*Panicum maximum*, *Jonidium parviflorum*, *Eriochloa polystachya*, *Panicum barbinoide*, *Pennisetum purpureum*, etc.) que forman anchas fajas verdes a los lados del río, o bien cubren de prado extensísimas regiones en que

la selva ha sido aniquilada. El *palmetum* está muy desarrollado en partes húmedas, representado entre otras especies por *Cocos nucifera*, muy difundida y protegida por el hombre, y otras espontáneas como las llamadas palma amarga (*Sabal* sp.), palma de vino (*Scheelea butyracea*), palma real (*Scheelea* sp.), palma de marfil (*Phytelephas*), la cual adorna copiosamente con sus finas hojas los márgenes de la selva. Alternan con estos *palmetum*, extensiones de vegetación xerofita con grandes cactáceas acandelabradas (*Lemaireocereus*, *Cephalocereus*) acompañadas de diversos arbustos xerofitos espinosos, principalmente leguminosas (*Crassicauletum-fruticetosum*). Donde el clima no ha sido arrasada, se contempla inmensa selva, entre la cual he podido apreciar solo unos pocos componentes: *Cecropia* sp., *Ceiba* sp., *Robinia maculata*, *Copaifera officinalis*, *Rivinia octandra*, *Ficus* sp., *Cassia* sp. div., etc.; acompañan a los árboles abundantes epifitas (orquídeas, bromeliáceas, helechos), parásitas (lorantáceas) y lianas de enorme desarrollo; abundan plantas con raíces estribos y otras formas características del bosque megatérmico higrófilo. El gigantihetum adquiere gran desarrollo en el sotobosque inundable y en las márgenes del río, con frecuencia exteriormente a las inmensas asociaciones de *Cecropia* marginales; de ésta pude estudiar una sinecia *Heliconietum Biahi* compuesta por *Heliconia Biahi*, *H. episcopalis*, *Cala-*

thaea altissima, *Carica papaya* var., asociación que cubre extensas zonas de dichos márgenes dándoles con sus inmensas hojas verdes y brillantes, una fisonomía característica. Estas sinecias megafilas están separadas con frecuencia de la selva por el *Cecropietum*, y son postclimáticas. A diferencia, se presentan grandes formaciones de *Salix Humboldtiana* que son las primeras que invaden los arenales, y son priseriales. Lo mismo ocurre con el pajonal de *Gynerium sagittatum*.

Cerca de Ibagué, observé un bosque natural a unos 1300 m. alt., sobre suelo laterítico, con 2000 mm. de precipitación anual y una temperatura media de 21'5°. Abundan las especies arbóreas y el fruticetum (47%); predominan *Clusia* sp.; *Cupania americana*, *Codaminea corymbosa*, *Siparuna* sp., *Cordia corymbosa*, *Trema micrantha*, *Vismia dealbata*, *Miconia caudata*, *Alsophila elongata*; en la superficie del suelo abundan *Selaginella* sp. y el diminuto helechito *Elaphoglossum piloselloides*. En el lignetum hay abundantes especies macrofilas (8,5%) y predominan meso y microfilas (80%), con elevado porcentaje de hoja esclerofila (40%), gran parte de las especies presentan disposiciones adecuadas al escurrimiento del agua; en el cuadro y en el esquema biotipológico correspondiente se enumeraron 103 especies y se comentaron las características biotipológicas. Cerca de La Esperanza (Cundinamarca) a unos 1300 m. alt., estudié otras asociaciones ya muy alteradas donde predominaban especies de *Inga Cecropia*, *Guazuma*, *Clorophora*, *Cordia*, *Cassia*, etc., en conexión con los cafetales. Las características biotipológicas son parecidas a las de la sinecia anterior, predominando en el lignetum las especies mesofilas (47%) con 8% de macrofilas; las esclerofilas se reducen a 23%; hay elevada proporción de hoja dividida y de bejuco; abunda el perenihetum. Cerca de Cali (Dep. del Valle), estudié en la ladera de una montaña a 1100 m. alt., una sinecia da arbustos bajos en que abundan melastomatáceas y esterculiáceas; en realidad el matorral es un complejo de tres sinecias: *Miconietum prasiniae*, *Miconietum rubiginosae* y *Waltherietum americanae*. Todas ellas son asociaciones subseriales secundarias, frecuentes en la región, sobre las laderas secas despejadas de vegetación primaria, en estas altitudes medias. Una característica del paisaje a estas altitudes (1100-1300 m.) son las grandes grex que forman las *Bambusa guadua*, como facies higrofilas de la climax; se conservan abundantemente como enclaves higrofilos en los bosques y como oasis aislados de la climax, que resaltan entre extensas regiones cubiertas de matorrales o de verdes prados subseriales.

Subiendo a los páramos del Tolima, a 2500 m. alt., señalé la importancia del *Quercus tolimensis* que preside una sinecia de selva templada, muy importante en la sucesión altitudinal; le acompañan *Clethra* sp., *Clusia* sp., *Saurauia excelsa*, *Tibouchina lepidota*, cuya densa copa se cubre de grandes flores coloradas; entre las lianas se destacan para adorno del bosque las de grandes y vistosas inflorescencias rojas de *Bomarea frondea* y *Mutisia grandiflora*. Aquí se presentan abundantes especies de hoja esclerofila y mesofila y dan especial aspecto a las quebradas muy húmedas las gigantes hojas de *Gunnera chilensis*; asimismo imprimen sello y fisonomía a la vegetación las grandes gramíneas de caña intrincada (*Arthrostilidium* sp.). En barrancos del macizo

de Bogotá, analicé una sinecia climax, higrofila, a 2650-2750 m. alt., caracterizada por un arboretum de *Vallea stipularis*, *Palicourea lineariflora*, *P. angustifolia*, *Clusia* sp., *Baccharis floribunda*, *Oreopanax incisum*, *Piper furiae*, *Miconia squamulosa*, *M. granulosa*, *Duranta Mutisii*, *Cavendishia cordifolia*, *Eupatorium tinifolium*, etc.; presidía la asociación *Cordia lanata*. Como especies llamativas, además de las restantes inventariadas, es de señalar la característica *Mutisia clematis*, bejuco tortuoso e intrincado, con capítulos de hermosas lígulas escarlatas. En la misma Cordillera Oriental abundan los bosques de árboles de 8-10 metros de altura, en asociaciones de las que las más extensas integran el *Weinmannietum tomentosae*, entre 2700 y 3200 m. alt. Son regiones con una precipitación anual media de unos 900mm., pero con humedad muy elevada por la presencia muy constante de la niebla, temperatura media de 13° (a 2700 m.), acidez del suelo pH = 5. En este *Weinmannietum* he señalado 108 especies de entre las cuales son las más constantes diversas melastomatáceas (*Tibouchina Grossa*, *Buquetia glutinosa*, *Miconia ligustrina*, *M. eleaoides*, *M. vaccinoides*), *Clusia* sp., *Drymis granatensis*, *Rapanea ferruginea*, ericáceas, (*Vaccinium floribundum*, *Gaultheria anastomosans*, *Pernetia pentlandii*, *Cavendishia cordifolia*, *Befaria resinosa*, *Macleanea rupestris*), *Hesperomeles Goudotiana*, *H. obtusifolia*, *H. heterophylla*, *Senecio lanatus*; abundantes epifitas (orquídeas, líquenes y musgos), parásitas (lorantáceas), y especies fruticosas y herbáceas, algunas de las cuales descienden de los páramos despejados penetrando los bosques en sus claros, como son varias especies de *Hypericum* y de *Espeletia*. En esta sinecia dominan en el lignetum las formas microfilas y nanofilas, con respetable porcentaje de leptofilas (15%), todas predominantemente esclerofilas (80%). Hay elementos aciculifolios, imbricatifolios, de bordes revueltos, de tomento abundante, por lo menos en el dorso foliar. Ramos tiernos con indumento grueso o secreción resinosa, Criptolignuletum bastante desarrollado (11%). Los árboles ofrecen forma cónica invertida abundando las hojas en la parte superior y faltan en el interior de la copa.

También en la Cordillera Central señalé la existencia del *Weinmannion* (complejo de asociación), representado por el *Weinmannietum tolimensis*, en las vertientes del Tolima entre 3000-3400 m. alt., de composición semejante al del anterior. Cuando el bosque es destruido aparecen matorrales fruticosos muy densos que constituyen asociaciones preclimáticas; las principales del bosque aparecen aquí raquílicas y secundarias (*W. tomentosa*, *Hesperomeles*, *Drymis*, *Vallea*) y dominan otras especies, en parte descendientes de los páramos; en las sinecias de este tipo que estudié en las vertientes de Bogotá, aparecían en primer término melastomatáceas (*Miconia ligustrina*, *M. squamulosa*, *Brachiotum strigosum*, *Monochaetum*), compuestas (*Senecio abietinus*, *S. pulchellus*, *Diplostephium rosarinifolium*, *Eupatorium tinifolium*, *Stevia lucida*, *Baccharis floribunda*), ericáceas (*Macleanea rupestris*, *Befaria*, *Gaylussacia*).

Además son características de estos fruticetos las lobelioideas (*Siphocampylus columnae*), simplocáceas (*Symplocos theiformis*), ternstremiáceas (*T. meridionalis*); todas estas especies caracterizan facies de climax del *Weinmannion*. Llaman también la atención de estas asociaciones

formas con hojas aciculares o cupresiformes, en escrofulariáceas (*Aragoa*), rubiáceas (*Arcytophyllum*), gutíferas (*Hypericum*), compuestas (*Senecio abietinus*); son elementos parameros que inmigran acentuando el carácter psicofítico de la sinecia; por no citar más que unos ejemplos típicos me limito a mencionar entre estos elementos de inmigración las *Espeletia* y los *Paepalanthus*; estas sinecias presentan así muchos aspectos de las de los altos páramos, y ello se refleja en el esquema biotipológico del inventario, cuyos detalles no caben aquí.

En la Cordillera Central, en íntima conexión con el *Weinmannion*, señalé una asociación arbórea, predominantemente esclerofila presidida por una especie de *Clethra*, con societas constante de *Tournefortia fuliginosa*, *Saurauia tomentosa*, *S. excelsa*, *Palicourea macrocarpa*, *Clusia* sp.; son llamativas del mismo bosque especies de *Cavendishia* sp.; *Siphocampylus*, *Monnina*, *Alonsoa*, *Calceolaria*, *Passiflora*, *Mutisia*, *Bomarea*, *Odontoglossum*; así como los helechos arbóreos *Alsophila villosa*, y la palma de cera *Ceroxylon*; también resaltan las grandes hojas de *Gunnera* y los intrincados bambúes de montaña (*Chusquea*). Los bosques más elevados visitados en la Cordillera Central, vertientes del Tolima, corresponden más que a consocietas de *Weinmannia* y en concomitancia con éstas, a densas reuniones de *Hesperomeles ferruginea*, entre 3300 y 3800 m. alt., que forma masas de unos 6 metros de altura; se asocian constantemente compuestas (*Gynoxis verrucosa*, *G. pendula*, *Senecio vaccinoides*, *S. Mutisii*), mclastomatáceas (*Miconia ligustrina*, *Miconia salicifolia*, *Brachyotum strigosum*), ericáceas (*Vaccinium floribundum*, *Gaultheria Bolivari*), saxifragáceas (*Escallonia*), mirsináceas (*Rapanea*) y cunoniáceas (*Weinmannia*), helechos arbóreos solo enanos (*Blechnum*), grandes haces de *Cortaderia nitida*, abundantes epifitas (orquídeas, musgos, líquenes, helechos). Así como en el *Weinmannion*, en el *Hesperomeletum* son dominantes formas microfilas y esclerófilas, pero de hoja entera a diferencia del anterior; la presencia de frailejones es esporádica y local. En la sucesión altitudinal sin que haya límites muy claros, a las consocietas de *Quercus*, seguían las de *Clethra*, a ésta las de *Weinmannia* y luego las de *Hesperomeles*. Es curioso señalar la falta de *Polylepis*, que no pude encontrar en todo el trayecto de la ascensión; el detalle tiene cierta importancia pero no debe considerarse definitivamente en el sentido de ausencia completa, pues posteriormente encontré formaciones de estas plantas en el páramo del Ruiz, contiguo al del Tolima.

Más arriba del *Weinmannietum* y del *Hesperomeletum* y en ecotonía con éste, es de señalar un denso matorral o bosque de arbolitos, que constituye una faja altitudinal límite de las formaciones fruticosas. En la Cordillera Oriental a 3400 m. alt., este arbusculetum está dominado por *Senecio lanatus*, *Hypericum Hartwegii*, *Miconia eleaodes*, *M. ligustrina*, *M. summa*, *Vaccinium floribundum*, *Gaultheria anastomosans*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Clethra crysoleuca*, *Hypericum laricifolium*, *Tibouchina grossa*, *Miconia salicifolia*, *Berberis Goudotii*, *Pernetia penilandii*, *Arcytophyllum aristatum* y *Weinmannia tomentosa*. En los matorrales anotados en la Cordillera Central, en el Alto del Cóndor y en Las Mesetas (3500-3800 m. alt.) dominaba generalmente el *Vaccinium floribundum*, formando masa de 2-3 metros de al-

tura, acompañado de *Senecio vaccinoides*, *S. pulchellus*, *Desfontainea spinosa*, *Gaultheria Bolivarii*, *Rapanea ciliata*, *Escallonia* sp., *Miconia ligustrina*, *Brachyotum strigosum*, *Baccharis tolimensis*, *Hesperomeles ferruginea*; los arbolitos observados a mayor altitud, lo fueron de *Senecio vaccinoides*, de *Senecio Mutisii* y de *Hesperomeles ferruginea*, a 3800 m. alt. Los frutex que más avanzan en altura son *Loricaria colombiana*, a 4500 m. alt., forma leptofila. Las características biotipológicas de estas sinecias arbustivas del límite altitudinal son bien precisas y características; predominio total de formas nanofilas, a las que siguen las leptofilas y luego las microfilas (47%, 28%, 23%), las formas esclerofilas son exclusivas o casi (100%, 95%); un 20% son hojas tomentosas por el envés, muchas imbricadas; ecológicamente, regiones frías, vientos intensos, oscilaciones termométricas constantes y bruscas.

También fueron estudiadas asociaciones herbáceas sub-seriales a la destrucción del bosque; en tierra caliente a unos 1300 m. alt., las llamadas estepas tienen una sinecia caracterizada por consocietas de *Hyparrhenia bracteata*, que cubre cerros desertizados de bosque en la región de Ibagué. En las vertientes altas y frías de las montañas se forman prados subclimáticos de césped en que dominan hierbas perennes y criptolignuletum o sufrútices (entre 2600 y 3300 m. alt. en ambas Cordilleras); abundan en estas formaciones las *Alchemilla* de diversas especies, acompañadas de otras varias (p.ej. de *Ranunculus*, *Hydrocotyle*, gramíneas); la dominante más difundida es *Alchemilla orbiculata*, por esta causa reúne todas las sinecias de este grupo en el complejo *Alchemillion orbiculatae*.

En las zonas más altas de las Cordilleras se extienden regiones frías y desoladas llamadas páramos. Los fruticetos antes mencionados son el límite de vegetación arbustiva en contacto con el páramo y constituyen la característica de su vegetación en la parte inferior. La región superior a la de esta faja arbustiva que puede extenderse desde 3200 m. alt. hacia arriba, en línea sinuosa, está cubierta por una vegetación muy típica: o bien una densa asociación de gramíneas de hoja rígida y arrollada, fasciculada, o bien, salpican el terreno infinidad de grandes rosetas de hojas blancas o amarillentas cubiertas por gruesa felpa lanuda; estas rosetas pueden estar a ras del suelo o terminar largos troncos indivisos y erguidos cubiertos por denso estuche de hojas secas; es el tipo biológico llamado *caulirosuletum*, que presta al páramo su fisonomía peculiar y característica, exclusiva de las cumbres andinas de la Gran Colombia, representado por los famosos "frailejones". Las asociaciones estudiadas de *Espeletia*, cuyos detalles no entran en este trabajo, se pueden reunir en un complejo sinecial llamado *Espeletion*; en éste pude establecer tres asociaciones fundamentales: 1ª *Espeletietum Hartwegianae*; 2ª *Espeletietum phaneractis* y 3ª *Culcietum rufescentis*. En la primera, que habita en las alturas de la Cordillera Central (3500-4300 m. alt.), distingo tres tipos de asociación: a) *Espeletietum Hartwegianae Calamagrostiosum*, donde la simorfia secundaria es una consocietas de *Calamagrostis recta*, gramínea de hojas arrolladas; b) *Espeletietum Hartwegianae Hypericetosum*, donde la dominante simorfial inferior es un fruticeto, *Hypericum laricifolium*, y c) *Espeletietum Hartwegianum sphagnosum*, donde sobre el suelo, muy turboso, domina un muscinetum; biotipo-

lógicamente estos tres tipos se pueden calificar de: a) *caulirosuletum-fascigraminetosum*, b) *caulirosuletum-fruticetosum*, y c) *caulirosuletum turbosum*. La segunda asociación habita en la Cordillera Oriental entre 3100 y 3300 m. alt. y es *Espeletietum phaneractis* (o *argenteae*) *calamagrostiosum*. Más arriba del límite altitudinal del *Espeletietum Hartwegianae*, denso y continuo, en la Cordillera Central, a 4300-4600 m. alt., aparece una asociación discontinua, pobre pero muy típica, presidida por *Culcietum rufescens*, con una subdominante característica, el fascigraminetum *Agrostis nigritella* y un frutex heroico *Loricaria colombiana*; esta es la tercera asociación citada que denomino *Culcietum rufescentis Agrostiosum*. En su contacto se encuentra ya la nieve perpetua que cubre los más altos picos de los Andes.

Sobre los inventarios de cada una de estas asociaciones y tipos de asociación, establecí los correspondientes esquemas biotipológicos, y pude resumir sus características en las siguientes conclusiones para el *Espeletion*:

- 1ª Elevada expansión, sociabilidad y densidad del *caulirosuletum* (*Espeletia* div. sp.)
- 2ª Elevada proporción de especies del criptofruticetum, casi el 50% de la vegetación total.
- 3ª Proporción pequeña del pereniherbetum, presente solo en formas cespitosas y pulvinadas.
- 4ª Perenigraminetum de tipo fasciculado y de hoja arrollada (xerofítico), con máxima expansión y densidad; de tipo fasciculado y hoja plana (tropofito) solo en una facies local muy reducida de altitud.
- 5ª Gran desarrollo numérico y social del muscinetum y liquenetum. Facies turbosas.
- 6ª Fruticetum relativamente rico en especies, pero solo con densidad manifiesta en un tipo. En los demás discontinuo y afisionómico, y presenta:
 - a) Predominio de formas leptofilas (superior al 50%), a las que siguen las nanofilas en gran proporción, con muy pocas microfilas.
 - b) Exclusivismo de las formas esclerofilas, con proporción elevada de formas de hojas de bordes revueltos y densamente lanosas por una cara. Formas aciculifolias frecuentes y sociales (facies).
- 7ª Proporción bastante elevada de formas de hojas o vainas empizarradas.
- 8ª Proporción elevada de formas arrosadas.
- 9ª Proporción elevada de formas cespiti-pulvinadas.
- 10ª Anuiherbetum nulo o reducidísimo.
- 11ª Proporción elevada de especies características (exclusivas o electivas); casi su totalidad.

Todos estos caracteres morfológicos son un cúmulo de adaptaciones xerofíticas; pero llama la atención que en el páramo la humedad sea grande. Es que en realidad predomina una sequedad fisiológica cuyas principales causas son:

- 1ª Bajo grado higrométrico en las horas de elevada temperatura, aumentado por el gran enrarecimiento del aire (440 mm.) y vientos constantes y violentos, factores aumentativos de la transpiración.
- 2ª La baja temperatura del suelo, además de un poder osmótico elevado (suelos ácidos), dificulta o impide la absorción normal del agua por las raíces.

En su clasificación ecológica el *Espeletion* entra en la llamada *Psychrophytia* (mejor *psycro-colo-phytia*).

La mayoría de las asociaciones estudiadas corresponden a la *Mesophytia* y en ésta a la *Hygrophytia*, caracterizada por una elevada y constante humedad. Pero como se acusan en el clima variaciones periódicas, hay una iniciación de *Subhygrophytia*, atenuada, pues los períodos son irregulares y cortas las épocas menos húmedas, a diferencia de lo que ocurre en los círculos tropicales. La temperatura, condicionada por la altitud, determina en la *Mesophytia* varios tipos, tres en la clasificación de Drude: *Iso-megathermia* con medias de 25°; *Iso-mesothermia* de 15° e *Iso-microthermia* de 5° a 12°. Aunque es difícil hacer una adaptación rigurosa, incluyo en la primera la selva del Magdalena, en la segunda, la de Ibagué, que está en el límite, la de La Esperanza y los fruticetos de Cali; en la *Iso-microthermia* reúno las restantes asociaciones hasta el límite altitudinal del bosque. En el piso superior de la *Iso-microthermia* la baja temperatura afecta de tal modo la *Hygrophytia*, que las formas vegetales acusan acentuada xerofitía. La exageración del frío unida a la fuerza y constancia del viento y a las restantes condiciones que determinan el complejo ecológico del páramo, según se dijo, dan lugar a las formaciones morfológicamente xerofíticas ya referidas, con aparición de biotipos y desaparición de otros, en medios física y constantemente húmedos. A estas formaciones psicofíticas de altitud las he denominado también *Psychro-colo-phytia*, para expresar un complejo ecológico en el cual al factor causal preponderante (que es el térmico estático) se une con gran eficacia la acción del viento. En este grupo ecológico incluyo el *Espeletion* y los pajonales de tierra fría. Otro grupo ecológico es el determinado por suelos muy ácidos y húmedos, el de las turberas (*Oxhidrophytia*).

En cuanto a la calificación morfológico-ecológica de las asociaciones, me atuve al criterio de Diels, aceptando el *Hygrodrymum* para el bosque de las diferentes categorías térmicas de la *Hygrophytia*; *Mesophorbium* para los prados, *Hygrosphagnium* para los esfagnales; a los prados de estructuras xerofíticas por sequedad fisiológica, los he llamado *Psicrophorbium*. Para una clasificación biotipológica o morfológica de las sinecias, se tropieza con la dificultad de que ninguna de las actuales reúne condiciones de unidad de criterio. Basándose en la de Rübél, fundada en principios morfológico-ecológicos, se pueden incluir: la selva del Magdalena, los bosques de Ibagué y de la Esperanza, el *Quercion*, el *Cordietum lanatae*, *Weinmannion*, *Clethron*, y *Hesperomelion*, en *Pluvivilvae*; los fruticetos estudiados cerca de Cali (*Miconietalia*), los subseriales del *Weinmannion*, el *Vaccinon*, y los demás matorrales de altitud, en *Pluvifruticeta*; las asociaciones herbáceas subseriales (*Hyparrhenion*, *Alchemillion*) y las climáticas (*Espeletion*, *Calamagrostion*) en *Sempervirentiherbosa*, y las formaciones de turbera en *Sphagnitherbosa*. También creí interesante introducir un nuevo principio exclusivamente morfológico para caracterizar ecológicamente las sinecias, que resultarían así distribuidas en la siguiente forma: *Sclerophyllo-drymum* y *Subsclerophyllo-drymum*, todas las formaciones arbóreas y arbustivas estudiadas; *Cylindrodrymum*, formaciones de bambúes; *Graminium*, prados de gramíneas; *Herbetium*, prados herbosos; *Cryptolignium*, formaciones con predominio del criptolig-

nuletum; *fasci-revoluti-graminium*, formaciones de gramíneas de hoja rígida y arrollada (*Calamagrostis*, *Festuca*) y por fin *Sphagnium*.

Los caracteres tomados como básicos para la caracterización de las formaciones son los biotipos, y, además, el tamaño de la hoja y su consistencia, en el lignetum; las conclusiones son suficientemente expresivas para ayudar a la caracterización de pisos altitudinales basados en principios botánicos, no climatológicos. A base de la aplicación de las anteriores consideraciones a las diversas sinecias estudiadas, he imaginado la posibilidad de establecer unos pisos definidos como sigue:

Piso inferior.—Selvas del bajo país, y sus formaciones secundarias. *Hygrophytia iso-megathermica*.

Bosque sub-andino.—Predominio de formas mesofilas de elevada sociabilidad y microfilas y menos del 50% de esclerofilas; macroformas herbáceas. Corresponde al *Hygrodrymum* y a la *Hygrophytia iso-mesothermica*. De 1000-2000 m. alt. (bosques de Ibagué, La Esperanza y fruticetos de Cali).

Bosque andino.—Fundamentalmente esclero-microfilo, pero también esclero-micro-mesofilo o esclero-micro-nanofilo.

Corresponde al *Hygrodrymum* y a la *Hygrophytia iso-microthermica*. De 2500-3000 m. alt. en la Cordillera Oriental y 3600 m. alt. en la Cordillera Central (*Cordietum* de Bogotá, *Weinmannion*, *Quercion*, *Clethrion*, *Hesperomelion*).

Bosque y fruticeto de páramo andino.—Formaciones esclero-micro-nanofilas o esclero-nano-leptofilas.

Corresponde al *Hygrodrymum* y a la *Hygrophytia microthermica*. Comprende el bosque y el matorral de límite altitudinal, desde 3000 a 3300 m. alt. en la Cordillera Oriental y 3600-3900 m. alt. en la Cordillera Central (estacionalmente hasta mayor altura) (*Vaccinion* y fruticetos límites).

Prado y rosulicaulon de páramo andino.—Domina el fascigraminetum (revolutigraminetum) y el caulirosuletum, con todas las características del *Espeleton*. Predominio de fruticetos esclero-leptofilos. Corresponde a la *Psycro-eolophytia*, al *Psycrophorbium*. Son los "pajonales" y "frailejonales" de los páramos. Desde los límites del bosque de páramo hasta las nieves perpetuas de las cimas (4500-4700 m.).

VOCABULARIO DE TERMINOS VULGARES EN HISTORIA NATURAL COLOMBIANA

HERMANO APOLINAR MARIA

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

(Continuación)

LETRA C

1302.—*Caballitos*; *Caco*; *Chingali*; *Curnique*; *Gualanday*; *Palo de boba*.

Jacaranda filicifolia D. Don.—Familia de las *Bignoniáceas*.

Jacaranda: voz indígena (Brasil). El género consta de unas 30 especies, propias a la América tropical.

J. filicifolia es árbol de las tierras calientes; la madera tiene algunas aplicaciones.

1303.—*Caballito*; *Roble amarillo* (Costa Atlántica); *Roble Sabanero*, (Barranquilla).

Tecoma Stans (L.) Juss.—Familia de las *Bignoniáceas*.

Tecoma: de *Tecomaxochitl*, nombre vulgar mexicano.

El género consta de unas 25 especies, de las regiones tropicales y subtropicales del globo.

Los autores dividen ordinariamente el presente género en cuatro secciones: *Tecomaria* Endl.; *Astianthus* B. et H.; *Eutecoma* B. et H.; *Pandorea* Endl.

Tecoma Stans: Otros nombres vulgares: *Chirlobirlo*, en Bogotá; *Flor amarilla*, en el Tolima; *Fresno*, en el Cauca.

Como las demás especies del género, tiene propiedades diaforéticas y antisifilíticas. Este hermoso árbol sirve también como planta de adorno; llama desde luego la atención por su hermoso porte y sus grandes y numerosas flores amarillas.

1304.—*Caballitos del diablo* (Véase N° 178).

1305.—*Caballitos de mar*.

Nombre aplicado a los peces del género *Hippocampus* de la familia de los *Lofobranquios*, de la sub-familia de los *Singnatos*.

El grupo está esparcido en todos los mares. La especie más común, y casi cosmopolita es el *Hippocampus brevis-rostris*.

El alimento de este pez consiste en huevos de pescado, pequeñas larvas etc. Merece llamar la atención el hecho de que el animalito como el camaleón, tiene la propiedad de mover sus ojos independientemente.

En los mares de la India se encuentra el *Hippocampus barbatus* y en el Atlántico septentrional, el *H. Oppion*.

1306.—*Caballos de palo*; *María palita* (en el Tolima); *Matacaballos* (en Cundinamarca).

Con estos nombres se designan unos *Ortópteros* de la familia de los *Fasmidos*, en especial las formas ápteras como las especies de los géneros *Bacteria*; *Proscopia*; *Prosarthria*; *Autolyca Libethra*, etc.

En la Sabana de Bogotá es común, y hasta a veces demasiado común, *Autolyca bogotensis* Goudot. El insecto, de color negro con puntos amarillentos a los lados del abdomen, se multiplica a veces de tal manera, cuando las condiciones le son favorables, que causa daños de consideración en los cultivos de hortalizas y de floristería.

Lo que más llama la atención del hacendado es una pequeña especie que vive entre las gramíneas de los potreros (*Libethra reservata* Br. v. M.), porque la gente del campo está persuadida que cuando una bestia come con el pasto alguno de estos insectos, morirá infaliblemente, lo que es evidentemente un error. Un amigo nuestro, que tenía en su finca un caballo ya viejo y fuera de servicio, quiso hacer un experimento; le dio con un poco de pasto 5 o 6 de estos temibles insectos y . . . nada le pasó.

1307.—*Cabeciamarilla*.

Pipra auricapilla Licht.—Familia de los *Pípridos* o *Manaquines*.

Linneo describió la especie en su "Systema Naturae" (1759) con el nombre de *Parus erythrocephalus*.

La especie que habita la zona tropical del país, ofrece, según Mr. F. M. Chapman, dos variedades, la una que el autor llama la *Orange-headed form* (*Pipra erythrocephala erythrocephala* Lin.) habita las costas del Pacífico, los valles de los ríos Atrato, Cauca y Magdalena, como también las costas del mar de las Antillas, al paso que la forma que se encuentra al pie de la Cordillera Oriental (vertiente oriental) constituye la *Yellow-headed form* (*Pipra erythrocephala Berlepschi* Ridg.)

Mr. Chapman, en la obra "Distribution of Bird-life in Colombia" señala las especies siguientes como pertenecientes a la fauna colombiana:

Pipra mentalis minor Hart.: de las costas del Pacífico.

P. leucocilla minimus Chapm.: conocido únicamente de Cocal.

P. leucocilla coracina Scl.: de la vertiente oriental de la cordillera del mismo nombre.

P. isadorei isadorei Scl.: conocido únicamente de Buena Vista, arriba de Villavicencio.

P. velutina Berl.: regiones occidentales de la República (Antioquia al Pacífico).

P. coronata Spix.: zona tropical de la base oriental de la cordillera del mismo nombre.

1308.—*Cabeciamarillo*; *Carretico* (Choachí).

Myioborus (Setophaga) ornatus Boiss.—Familia de los *Mniotildidos*.

La especie no es rara en la zona templada de ambas vertientes de la Cordillera Oriental; se encuentran a veces individuos aislados en la parte superior de la zona subtropical.

Otra especie (*Myioborus chrysops* Salv.) ocupa la misma zona en las Cordilleras Central y Occidental, al paso que *M. verticalis verticalis* d'Orb. et Lafr. se encuentra en las tres cordilleras, manteniéndose sobre todo en la zona subtropical.

1309.—*Cabeziazul grande*.

Heliodoxa Leadbeateri Bourc. et Muls.—Familia de los Troquílidos.

La especie fue descrita por Bourcier et Mulsant con el nombre de *Trochilus Leadbeateri* (1843). La sinonimia de este colibrí es bastante abundante: *Coeligena otero* Rchb.; *Heliodoxa Leadbeateri* Gould.; *Mellisuga Leadbeateri* Gray et Mitch.; *Leadbeatera grata* Bonap. Berlepsch describió en 1887, una sub-especie (*Heliod. Lead. parvula*) basando su descripción en unos ejemplares provenientes de la región de Bogotá. Mr. F. M. Chapman, por razones que expone en su obra "Distribution of Bird-life in Colombia", p. 206 no admite la sub-especie de Berlepsch.

Explicando el nombre específico, los autores E. Mulsant y Ed. Verreaux, en su obra "Hist. Nat. des Oiseaux-Mouches" Tome II, p. 209 dicen: "Elle (la especie) est destinée a rappeler le souvenir de M. Leadbeater (John) membre de la Soc. Zool. de Londres, etc".

Hel. Leadbeateri habita la zona subtropical de las Cordilleras Central y Oriental.

1310.—*Cabeziazul chiquita*.

Klais Guimeti Bourc. et Muls.—Familia de los Troquílidos.

Bourcier y Mulsant describieron la presente especie con el nombre de *Trochilus Guimeti* (1843).

El nombre específico recuerda a J. B. Guimet inventor del color azul-Guimet y amigo de los autores de la descripción de la especie. J. B. Guimet nació el 2 thermidor año III (20 de julio de 1795) y murió el 7 de abril de 1871.

Otros nombres: *Hylocharis Guimeti* Gray et Mitch.; *Basilinna Guimeti* Rchb.; *Myabeilleia Guimeti* Bonap.

La especie se encuentra en Colombia y Venezuela. Chapman (l. c.) dice, hablando de nuestra avecilla: "Found by us only on the subtropical zone of the Eastern Andes—Andalucía, Buena Vista".

1311.—*Cabecicolorada; Colorado*.

Chrysolampis elatus Lin.—Familia de los Troquílidos.

Linneo describió la especie con el nombre de *Trochilus elatus* en 1766. El mismo autor describió un macho con el nombre de *Trochilus moschitus*.

Brisson llamó a nuestra avecilla "L'Oiseau-Mouche à gorge topaze du Brésil", y Buffon, "Rubis Topaze" y "Escarboucle".

Otros nombres: *Trochilus carbunculus* Gmel.; *Trochilus guianensis* Gmel.; *Ornismya moschita* Less.; *Chrysolampis carbunculus* Rchb.; *Chrysolampis moschitus* Gould.; *Mellisuga moschita* Leot.

Los machos no cogen su lindo plumaje sino al cabo de tres años.

Un ejemplar joven fue descrito con el nombre *Trochilus hypophaeus?* Lath., y otro con el nombre de *Trochilus pegasus* Lin.

Chrys. elatus se encuentra en el Brasil, las Guayanas, Trinidad, Venezuela y Colombia.

Mulsant y Verreaux (l. c. pp. 257 y 258), hablando de la presente especie, dicen lo siguiente: "Ce petit bijou tient un des premiers rangs, sous le rapport de la beauté, dans la charmante famille des Colibris. Sous les rayons du soleil des tropiques, la tête du mâle brille des feux du rubis, et sa gorge étale toute la beauté de l'opale unie à l'or. Mais sous une lumière oblique, ses plumes, en forme d'écaillés, passent de l'éclat le plus brillant, les unes au pourpre obscur, et les autres au vert sombre . . . celles de la tête sont susceptibles de se redresser et de présenter, sous leur jour favorable, une richesse impossible à décrire . . . Un autre colibrí ose-t-il empiéter sur son domaine, il fond sur lui, le force à fuir et, satisfait de ses exploits il prend place sur un rameau desséché, pour se pavaner de sa victoire. Il semble alors se complaire dans sa vanité, en remuant sans cesse la tête pour faire briller, sous les feux du soleil, les rubis dont elle est ornée".

1312.—*Cabecicolorado* (Fusagasugá).

Tangara gyroloides gyroloides (Lafr.)—Familia de los Tanágridos.

La especie la describió Lafresnaye en 1847 con el nombre de *Aglaiia gyroloides*, como nombre nuevo de *Aglaiia paruviana* Swains.

Otros nombres: *Calospiza gyroloides deleticia* Bangs.; *Calliste gyroloides* Wyat.; *Calospiza gyroloides* Stone.; *Calospiza gyroloides gyroloides* Hellm.

T. gyrol. gyroloides se encuentra en la zona subtropical de las cordilleras Occidental y Central; es más común en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental.

Hellmayr describió en 1911 dos formas algo distintas de la forma típica: *Tang. gyrol. Catharinae*, de Buena Vista, arriba de Villavicencio, y *Tang. gyrol. Bangsi*, de Ricaurte (región suroeste de Colombia). La presente sub-especie se encuentra en Ecuador, sur de Colombia, falta en la costa del Pacífico desde la embocadura del Patía y aparece de nuevo en Panamá.

1313.—*Cabellera de Venus; Cabello de indio; Lluvia de fuego*.

Russelia equisetiformis Schl. et Cham.—Familia de las Escrofulariáceas.

Russelia: en honor del médico escocés Alejandro Russel. El género consta de media docena de especies, propias de México y la América Central. *Russelia equisetiformis* procede de México. En Colombia la cultivan como planta de ornato. Las flores, de un color rojo brillante, tienen 1 ctm. de largo y están dispuestas en cimas axilares largamente pedunculadas hacia el extremo de los tallos.

1314.—*Cabello de ángel*. (Véase N° 199, *Aleli calentano*).

1315.—*Cabello de indio*. (Véase N° 1313).

1316.—*Cabello*.

Popelairia popelairii Du Bus.—Familia de los Troquílidos.

Originariamente descrita por Du Bus con el nombre de *Trochilus*.

Popelairi, en honor del Barón Popelaire de Terlov, ornitólogo belga que describió la especie en el Perú, aparece hoy en la literatura especial con el nombre que dejamos arriba apuntado.

En Colombia se conoce nuestra avecilla, de los Andes de Popayán, del Quindío, de Bogotá y de los Llanos de San Martín.

Otros nombres: *Gouldia Popelairi* Gould.; *Popelairia tricholopha* Rchb.; *Mellisuga Popelairi* Chenu et des Murs.; *Prymnacantha Popelairi* Cab. et Heine.; *Popelairia popelairii* G. R. Gray; *Tricholopha Popelairi* Heine.

1317.—*Cabeza de Candado*.

Nombre vulgar aplicado en general a las serpientes del género *Bothrops*, en especial a *B. atrox* Lin. (Véase Nos. 1143 y 848); y a *B. Schlegeli*.

Las otras especies colombianas del género son:

Bothrops Castelnaudi Dum. et Bib.; *B. hyoprora* Amaral; *B. Landsbergii* Schlegel; *B. nasuta* Bonc.; *B. Monticelli* Perac.; *B. neglecta* Amar.; *B. Schlegeli* Berth.; *B. Xanthogramma* Cope.

B. Castelnaudi, *B. Monticelli* y *B. Schlegeli*, forman el grupo de las Solenoglifas de cola prensil y de vida dendrícola.

Para más detalles sobre algunas de las serpientes aquí mencionadas, véase la presente Revista, para:

B. Castelnaudi, los Nos. 9 y 10, p. 93;
B. Monticelli, los Nos. 9 y 10, p. 91-93;
B. neglecta, los Nos. 9 y 10, p. 91;
B. hyoprora, el N° 7 pp. 240-241;
B. Landsbergii, el N° 7 pp. 417-419; y
B. nasuta, el N° 7 p. 419.

1318.—*Cabeza de candado. Bothrops Schlegeli* (Véase N° 1081).

1319.—*Cabeza de cera; Coyongo; Burrión* (Costa Atlántica); *Garzón soldado*.

Mycteria americana Lin.—Familia de los Ciconíidos.

M. americana es la zancuda más grande de nuestra avifauna. No es especie rara en los Llanos orientales. Estas aves tienen la singular costumbre de juntarse unas con otras y de ponerse rectas en filas regulares, a semejanza de soldados en sus ejercicios; de ahí uno de sus nombres vulgares (*Garzón soldado*). Cuentan (leyenda o historia?) que en uno de los primeros años del siglo pasado, durante las guerras de la Independencia, dos exploradores extranjeros, bajando el río Meta, vieron en una playa lejana soldados en filas correctas; para cerciorarse si se trataba de amigos o enemigos, resolvieron, valiéndose de la vegetación ribereña, acercarse lo más sigilosamente posible a la playa sospechosa, cuando pudieron darse cuenta que se trataba no de soldados sino de *Garzones soldados*.

La especie se encuentra desde América Central hasta la Argentina. (Véase también esta Revista Nos. 9-10 p. 64).

1320.—*Cabeza de infierno* (Jericó, Antioquia).

Tangara vitriolina Cab.—Familia de los Tanágridos.

Cabanis describió la especie en 1850, valiéndose de un ejemplar procedente de una colección de las conocidas "Bogotá-collection", es decir una piel conseguida en Bogotá pero procedente de otra parte.

Otros nombres: *Callispiza vitriolina* Cab.; *Calliste vitriolina* Wyatt; *Calospiza vitriolina* Stone.

La especie habita con preferencia las regiones semi-áridas de la zona tropical (tierra caliente); a veces se pueden observar ejemplares en las regiones subtropicales.

Chapman en su obra "Distribution of Bird-life in Colombia", p. 595, habla de dos ejemplares cogidos en Villavicencio y Barrigón, que ofrecen algunas diferencias con los ejemplares típicos, pero faltándole material suficiente, en particular los tipos de Cabanis y de Sclater de *Calliste ruficapilla*, dice: "it would, to my opinión, be unwise to name a second form".

1321.—*Cabeza de infierno* (Antioquia)

Calliste (Calospiza) Desmaresti Gray.—Familia de los Tanágridos.

Sclater y Salvin, en su "Nomenclator Avium Neotropicalium" indican la especie de Venezuela y Trinidad; en la colección del museo del Instituto tenemos ejemplares precedentes de Antioquia, en especial de Valparaíso.

1322.—*Cabeza de negro; Tagua* (Véase N° 235).

1323.—*Cabezona*.

Calea Pennelli.—Familia de las Compuestas.

Calea (del gr. *kalos*, bello hermoso). (Véase N° 300).

1324.—*Cabrilla; Cabritilla*.

Glaucidium brasilianum brasilianum Gmel.—Familia de los Bubónidos.

Este pequeño buho fue descrito en 1788 por Gmelin con el nombre de *Strix brasiliana*, procedente del Brasil. En 1900, Allen disponiendo de material procedente de la Costa Atlántica (Bonda, Colombia) describió la misma forma con el nombre de *Gl. ferox*.

La especie es más bien rara. Chapman en su excursión de estudio por Colombia (1912) no pudo encontrar personalmente ningún ejemplar, solamente un compañero suyo, Mr. Miller, cogió una hembra de la especie en Florencia (Cauquetá).

Gl. bras. brasilianum parece encontrarse en toda región neo-tropical.

Glaucidium brasilianum phalaenoides Daud., es una forma que según todas las apariencias está confinada en las regiones septentrionales de la República. Chapman cogió un ejemplar en La Playa (Atlántico). Comparando el material que tenía a su disposición (el ejemplar de La Playa más siete de Bonda), el autor encontró ciertas diferencias pero que le parecían demasiado leves para justificar la creación de una forma nueva. En 1916, W. E. C. Todd describió la forma de Santa Marta (Bonda) con el nombre de *Glaucidium brasilianum medianum*. Según estos datos se admiten tres sub-especies del tipo *brasilianum*:

Gl. bras. brasilianum, forma general.

Gl. bras. phalaenoides, región septentrional de la República.

Gl. bras. medianum, región de Santa Marta.

El señor Armando Dugand, en su artículo "Aves de la región Magdalena-Caribe" que publica esta Revista (Véase Vol. III, p. 227) no habla sino de la forma *Gl. br. medianum*, cuyo nombre vulgar es, según el mismo autor, *Pavita de la muerte*.

Otra especie del mismo género es *Gl. Jardini* descrita por Bonaparte, en 1855, con el nombre de *Phalaeopsis Jardini*. En 1879 Sclater y Salvin, valiéndose de material proceden-

te de Santa Elena (Antioquia) la describieron con el nombre de *Glauclidium Jardini*. La descripción de Bonaparte se funda sobre material ecuatoriano (Quito).

En Colombia, esta última especie parece propia de la Cordillera Oriental.

Nuestras avcillas se alimentan de mamíferos de pequeño tamaño y de insectos.

1325.—*Cabritilla*. (Véase N° anterior).

1326.—*Cabuya*; *Fique* (Antioquia); *Pita* (Mariquita).

Fourcroya gigantea Vent.—Familia de las *Amari-
lidáceas* (1).

El género *Fourcroya*, dedicado por Ventenat al químico francés Antoine Fourcroy, consta de 12 a 15 especies originarias de América.

Las *Fourcroyas* se distinguen de las *Agavas* por los caracteres siguientes: *Fourcroyas*: piezas del periantio libres; estambres cortos; flores colgantes. *Agavas*: piezas del periantio soldadas; estambres muy largos; flores enderezadas.

F. gigantea se distingue de la especie siguiente, sobre todo por la ausencia de aguijones en el margen de las hojas.

Cabuya macho (*Fourcroya cubensis* Jacq.), es planta vivaz de hojas gruesas, sin espina en el ápice; se reproduce por semilla y por bulbillos que nacen en el soporte floral. Las hojas dan la cabuya o fique industrial. Es más pequeña que la especie anterior; el margen de las hojas lleva aguijones, particularidad que permite distinguirla fácilmente de *F. gigantea*. En ciertas regiones conocen la planta con el nombre de *Cabuya común*.

1327.—*Cabuya azul*; *Motua*. (Véase N° 108).

1328.—*Cabuya de jardín*; *Penca de jardín*.

Agave variegata Hort. Se distingue por una lista blanca que adorna el borde de las hojas; es planta ornamental.

1329.—*Cabuya mexicana* (Véase N° 945).

1330.—*Cabuya* (Villavicencio); *Sapa* (Santander).

Imantodes cenchoa Lin. (Véase N° 952).

1331.—*Cabuya*; *Culebra verde*; *Voladora*.

Leptophis occidentalis occidentalis Günther.—Familia de los *Colúbridos*.

El R. H. Nicéforo María publicó en esta misma Revista datos recientes sobre el grupo formado por el género *Leptophis*. (Véase l. c., p. 90, Vol. V).

Nos contentaremos con citar las formas colombianas conocidas, que señala el autor, y la procedencia de los ejemplares que figuran en la colección del museo de nuestro Colegio:

1. *Leptophis occidentalis occidentalis* Günther. Procedencias: Apulo; Sasaima; Muzo; Cúcuta; La Donjuana; Sonsón; Medellín; Barranquilla; Bonda, etc.

2. *Lept. occid. Bocourti*, de la Isla de Gorgona.

3. *Lept. occid.* (una forma nueva), de Condoto (Chocó).

4. *Lept. Riveti*, de Andagoya; Medellín.

5. *Lept. depressirostris* Cope, de Andagoya; Río San Juan (Chocó).

6. *Lept. ahaetulla Ortoni* Cope, de Puerto Boy; La Pedrera (Caquetá); Cauca (Putumayo); Villavicencio; Macanal (Boyacá).

(1) Ciertos autores escriben *Furcraea*; en Antioquia llaman *Cabuya hembra* a la *F. gigantea* y *Cabuya macho* a la *F. cubensis* Jacq.

1332.—*Cabuyas*.

Citrus Webberii var. *Montana*.—Familia de las *Rutáceas*.

1333.—*Cabuyo*; *Guasco*.

El doctor Emilio Robledo señala con estos nombres vulgares una *Lecitídea* del género *Couroupita*, de especie no determinada.

1334.—*Cacahuete*; *Maní*.

Arachis hypogaea Lin.—Familia de las *Leguminosas*. (Sección: *Papilionáceas*).

El género *Arachis* (del gr. *a*, privativo; *rachós*, seto de espinas) consta de 6 a 7 especies, de la América meridional, del Brasil, en especial.

Arachis hypogaea es originario del Brasil, pero se cultiva en todas las zonas tropicales y subtropicales del globo.

Es una planta herbácea anual, rastrera, de hojas compuestas y radicales. Las flores son pequeñas y de color amarillo; son solitarias y de pedúnculos largos, una vez que los óvulos han sido fecundados por el polen, las flores se marchitan y se inclinan hacia el suelo; las que alcanzan a enterrarse o se cubren de tierra dan frutos, por eso deriva su nombre específico *hipogeos*, palabra griega que significa: *hypo*, bajo; *gaia*, tierra.

Cultivado con esmero y en excelente tierra y buen clima puede dar, por hectárea, una cosecha de 1200 a 2000 klg. de maní y 3000 klg. de forraje.

En cuanto a usos, diremos que el maní se come crudo, tostado o confitado, y es un alimento muy nutritivo. Da un aceite magnífico que tiene aplicación en medicina; usado tibio y en fricciones sirve para la curación o alivio de la gota; tampoco se altera y se puede emplear como el de olivas, al que reemplaza completamente; sustituye al de almendras dulces en muchas preparaciones farmacéuticas; por ser inodoro e incoloro tiene aplicación en perfumería; sirve para la pintura, el alumbrado y para preparar, con la lejía de los jaboneros, un jabón blanco, seco y sin olor.

Con el bagazo del maní después de extraer el aceite, se engordan cerdos, ganados y aves de corral.

Los granos de maní, tostados hasta la carbonización y molidos, reemplazan al café y dan una bebida de mucho alimento y adecuada para las personas nerviosas.

Las cáscaras que cubren los granos, después de bien lavadas, puestas en agua, producen una sustancia amilácea (gomosa) que se usa mucho en la pastelería y en la fabricación de galletas.

Todo lo que queda de las matas después de la recolección de los frutos es un buen forraje y excelente abono, para los árboles frutales en particular.

La manteca está llamada a sustituir con ventaja la grasa del cerdo, tanto por el gusto agradable que da a las comidas y por lo inofensiva para los estómagos delicados, como por su menor costo.

Arachis hypogaea no es una especie natural sino una forma obtenida por un cultivo secular. Según Engler, nuestra planta representa un tipo modificado de *Arachis prostrata* Benth., del Brasil.

Del Brasil pasó el cultivo al Perú, donde obtuvieron una forma especial cuyo fruto contiene tres semillas en vez de dos que caracteriza la forma brasiliana. Esta última, probablemente con los buques de la trata de los negros, se in-

trodujo en la costa occidental de Africa, al paso que la forma peruviiana fue llevada por los españoles a México y por la vía del Pacífico a las Filipinas y Molucas.

Los incas cultivaban el maní bien antes de la conquista española; como lo comprueba el hecho de que en tumbas suyas y anteriores a la llegada de los europeos, se encontraron frutos de maní que contenían tres semillas.

En la actualidad se admiten dos sub-especies:

a) *Arachis africana* Loureiro: planta casi lampiña, de tallos rastreros.

b) *Arachis asiática* Loureiro: planta velluda, de tallos erectos.

A estos dos tipos corresponden las razas *brasiliiana* y *peruviana* establecidas por Dubard en su artículo: "De l'origine de l'Arachide" Bull. du Mus., París 1906, p. 340.

El valor alimenticio del maní es importante como lo demuestra la composición química, según un análisis hecho por Corenwider con granos procedentes de Senegambia.

Materias azoadas	21.80%
Materias hidrocarbonadas	17.66%
Materias grasas	51.75%

1335.—*Cacaíto de monte*; *Cacao cahoní*; *Cacao cuadrado*. *Theobroma pulcherrimum* Goudot.—Familia de las *Esterculiáceas*.

La planta fue descrita por Karsten y Triana en 1854, con el nombre de *Brotobroma aspera*; en 1857 Karsten la llamó *Herrania aspera*, y Goudot la describió con el nombre de *Herrania pulcherrima*.

La planta pertenece al grupo de los *Theobroma* de hojas digitadas y se caracteriza por sus tallos sencillos, sus flores en densos glomérulos, de 20 a 30, son de pétalos rojos con venas oscuras. (Véase también N° 784).

Triana y Planchon señalan su presencia en Villavicencio; en las selvas entre los ríos Ariari y Guayabero, en la región de Paime; a orillas del río Magdalena y en las selvas del Opón.

Los mismos autores hacen notar que la especie varía algo: 1° en la pubescencia más o menos densa del pecíolo y de las nervaduras y 2° por el número de los estambres que pueden ser 2 o 3 en cada fascículo.

1336.—*Cacaíto*; *Cacao montaraz*; *Cacao cimarrón*.

Herrania albiflora Goudot.—Familia de las *Esterculiáceas*.

Planta señalada por Bonpland de las riberas del Magdalena, y por Purdie de las densas florestas del río Guasa.

La especie se distingue por sus grandes hojas digitadas, compuestas de 3 hojuelas. Las flores tienen pétalos largos, lineares y enrollados en espiral dentro del capullo.

1337.—*Cacao*.

Theobroma cacao Lin.—Familia de las *Esterculiáceas*.

(Véase N° 784).

Cacao: del azteca *Caca-hu-atl* (1) *Chocolate de Chocotal*.

La planta se encuentra en estado silvestre en los bosques de las hoyas del Amazonas y del Orinoco; ciertos autores sostienen que se pueden considerar como regiones nati-

(1) Los antiguos mexicanos llamaban, según el P. Labat (1722), al árbol *Cacaoquahaitl*.

vas del cacao al Brasil, Venezuela, las Guayanas, Colombia y América Central. En toda esta extensión la planta se encuentra tanto en el estado espontáneo como en el cultivado. Sin embargo, es muy probable que el verdadero centro de dispersión del *Th. cacao* se encuentra en las hoyas del Amazonas y del Orinoco.

En varias regiones de la América tropical los indígenas cultivaban el cacao antes de la llegada de los europeos, como por ejemplo en México.

También se encontraron granos de cacao en tumbas prehistóricas del Perú.

Entre los indígenas americanos el cacao era tenido en grande estimación, y lo empleaban como unidad monetaria. El Dr. L. Herrera dice que Montezuma, que reinaba cuando los españoles penetraron en dicho país, tenían acumulados enormes cantidades en sus palacios; uno de estos depósitos contenía más de 40.000 cargas de grano.

El cacao puro era reservado a las clases privilegiadas, el pueblo lo usaba mezclado con harina de maíz.

El Prof. K. Schumann dividió el antiguo género *Theobroma* en tres secciones, así:

SECCION I.—*Herrania* K. Sch., de hojas compuestas, digitadas. Esta sección comprende cinco especies:

T. Mariae K. Sch., de foliolos dentados y flores de un color amarillo purpúreo.

T. pulcherima Goudot, de foliolos dentados y flores de un color rojo-carmesí.

T. balaensis Preuss, de foliolos dentados y flores blancas y frutos lisos y lampiños.

T. albiflora Goudot, de foliolos dentados y flores blancas y frutos hispídos.

T. laciniifolia Goudot, los foliolos de las hojas más o menos descompuestos en lóbulos triangulares.

SECCION II.—*Eutheobroma* K. Sch., de hojas enteras y cáliz membranoso.

Th. cacao Lin., la correhucla de los pétalos es largamente unguiculada y el fruto tiene 10 costillas.

Th. pentagona Bern., es como la anterior, y el fruto con 5 costillas.

Th. bicolor H. et B., la correhucla de los pétalos es sesil o subsésil.

SECCION III.—*Bubroma* K. Sch., es como la anterior, y el cáliz coriáceo.

Esta sección comprende 6 especies que son: *T. speciosa* Willd.; *T. microcarpa* Mart.; *T. grandiflora* K. Sch.; *T. subincana* Mart.; *T. angustifolia* DC. y *T. Simiarum* Donn-Smith.

En cuanto a las variedades de *Th. cacao* cultivadas, Morris (1882) las clasificó y las dispuso en tres grandes grupos, así:

a) *Cacao criollo*: amarillo, colorado.

b) *Cacao forastero*: var. *cundeamor*, *verrugosa amarilla*.

" " var. " " colorada.

" " var. *amarilla*; var. *colorada*.

" " var. *amelanada amarilla*; *am. colorada*.

c) *Cacao calabacillo*: var. *amarilla*; var. *colorada*.

Según Hewett la composición química media de los cacaos es la siguiente:

agua	5 %
celulosa	4 "
teobromina	2 "
otras sustancias azoadas	20 "
mantequilla de cacao	50 "
goma	6 "
almidón	7 "
substancias min. y colorantes	6 "

100

La *mantequilla de cacao* es un cuerpo graso, opaco, de color amarillo y de un sabor dulce y agradable; su punto de fusión varía entre 33° y 34,5°; se enrancia difícilmente, cualidad que le da un valor especial para ciertas preparaciones farmacéuticas; constituye la parte nutritiva del cacao.

El *rojo del cacao* es, según toda probabilidad, un glucósido unido al ácido tánico. La torrefacción lo transforma, y es lo que da al cacao su coloración y su aroma.

La *teobromina* es un alcaloide descubierto en 1840 por Woskressensky; Strecker la transformó en *Cafeína*.

La *teobromina* es un cuerpo cristalino, de sabor amargo, empleado en medicina como diurético poderoso. También tiene acción sobre el corazón; bajo su influencia el empuje cardíaco se hace más fuerte y más acelerado.

El cacao pulverizado del comercio es menos nutritivo, porque en su elaboración se elimina una parte de su materia grasa, pero es de digestión más fácil.

Los principales países exportadores de cacao fino en la América del Sur son:

Venezuela: promedio anual entre 1909 y 1933, poco más o menos, 18.000 toneladas.

Ecuador: entre 1909 y 1913 la exportación alcanzó 36.760 toneladas por año; luego va decayendo hasta alcanzar, en 1933, apenas 10.580 toneladas.

Trinidad: entre los años de 1909 a 1933 la exportación se mantuvo sensiblemente alrededor de 24.000 toneladas.

El Brasil exportó (cacao ordinario) entre 1909-1913 un promedio anual de 31.140 toneladas y alcanzó durante el período 1932-1933 la cantidad de 88.176 toneladas. Según las estadísticas que tenemos a la vista, el país que más progresó en la exportación de cacao ordinario es el Gold Coast; exportación media anual en el período de 1909-1913, 34.350 toneladas, y en 1933, 248.400 toneladas (1).

Dice a este propósito C. Cuervo M. en su "Tratado Elemental de Botánica", p. 258: "El cultivo del cacao es una positiva fuente de riqueza para los pueblos que lo emprenden, y es de desear que esta industria adquiera en Colombia mayor desarrollo, especialmente en las regiones de bajo Cauca, que son, sin duda, las tierras más a propósito para este cultivo, que es el que menos gastos demanda y cuyo producto es uno de los más seguros de la agricultura".

El chocolate es una bebida tan sana como alimenticia y muy propia para las personas extenuadas. También se le atribuyen propiedades medicinales muy variadas. Planch lo considera como muy eficaz contra la atrofia, el marasmo senil y la consunción.

(1) La mayor parte de los datos que anteceden se sacaron de la obra del Dr. D. Bois: "Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges", vol. IV, pp. 402 a 437.

La manteca de cacao se usa mucho y con muy buen éxito, como untura, como desinflamante y para calmar las irritaciones locales. Las cataplasmas de cacao molido se aplican, según Grosourdy, para combatir los tumores y los dolores inflamatorios. La misma manteca se reputa como buen cosmético para hermohear el cutis.

1337-bis.—*Cacao; Mauricio.*

Pachira speciosa Triana et Planchon.—Familia de las *Esterculiáceas*.

Pachira (del gr. *pachys*, *pachea*: grueso, robusto). El género consta de unas 4 especies, de la América tropical.

La especie *P. speciosa* fue descrita por Triana y Planchon en el "Prodromus Florae Novo-Granatensis" 1862, p. 191; está señalada entre La Mesa y El Espinal (400 a 1400 m. sobre el nivel del mar).

Es un árbol magnífico de unos 15 m. de altura.

1338.—*Cacao cahnó* (Véase N° 1335).

1339.—*Cacao cimarrón* (Véase N° 784).

1340.—*Cacao cimarrón; Hoja ancha.*

Condaminea corymbosa (R. et P.) DC.—Familia de las *Rubiáceas*.

El género dedicado a M. de La Condamine, matemático francés encargado de medir el cuarto de círculo en el Ecuador, consta de unas 6 a 7 especies, de Colombia, Perú y Bolivia.

La planta fue descrita en 1799 por Ruiz y Pavon con el nombre de *Macrocnemum corymbosum*; en 1830 De Candolle la describió cambiando el nombre genérico de Ruiz y Pavon por el de *Condaminea*.

Es la única especie del género conocida en la flora colombiana.

Bonpland señaló su presencia en Mariquita y Santa Ana; Killip la encontró en Calinia (Departamento del Valle); se conoce además de Titiribí, Ibagué y las orillas del río Coello.

1341.—*Cacao cimarrón; Rabo de mico.*

Morisonia multiflora Tr. et Pl.—Familia de las *Capparidáceas*.

El género *Morisonia* no consta sino de dos especies pertenecientes ambas a la flora colombiana.

M. multiflora está conocida de los Andes de Bogotá, de Pandi y de La Mesa.

El fruto tiene alguna lejana semejanza con la mazorca del cacao, lo que explica el nombre vulgar.

La segunda especie (*Moris. americana* Lin.) es común a Colombia (Cartagena), Venezuela y las Antillas.

1341-bis.—*Cacao cimarrón; Palo bastón* (en el alto Magdalena).

Myrodia cacao Tr. et Pl.—Familia de las *Esterculiáceas*.

El género consta de unas 7 especies, de la América tropical.

M. cacao descrita en "Prodromus Florae Novo-Granatensis", 1862, p. 196, parece planta localizada en las regiones del alto Magdalena: florestas del Tolima; río Combeima, río Magdalena.

1342.—*Cacao del Amazonas; Cacoatí* (designación de las semillas en ciertas regiones del Amazonas).

Herrania (Theobroma) Mariae K. Sch.—Familia de las *Esterculiáceas*.

Otros nombres: *Abroma Mariae* Mart.; *Herrania Mariae* Goudot.

El género *Herrania*, dedicado al General P. A. Herrán, consta de una media docena de especies.

H. Mariae es un árbol de unos 10 m. de altura que se encuentra en las florestas del alto Amazonas. Las hojas, compuestas de 7 a 9 folíolos, se desarrollan en la extremidad de un pecíolo que alcanza, a veces, hasta 50 cmt. de longitud.

Las flores, de color amarillo con estrías purpúreas, se desarrollan sobre el tronco.

Las almendras tienen sabor dulce y son débilmente aromáticas; contienen almidón, mucílago, tanino, grasa, teobromina, etc. La grasa tiene mucha semejanza con la del cacao legítimo. Tienen aplicación en el consumo local; ordinariamente las usan mezcladas con las del cacao ordinario.

1343.—*Cacao de perro; Maíz de perro; Mortiño borrachero; Reventadera.*

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

El género, dedicado al botánico francés Gauthier, consta de un centenar de especies, de la América boreal occidental, las montañas de la América tropical, del Asia tropical, Japón, Australia y Nueva Zelandia.

G. anastomasans es planta común en los montes que limitan la Sabana de Bogotá. Las frutas son venenosas.

1344.—*Cacao cuadrado*. (Véase N° 1335).

1345.—*Cacoatí*. (Véase N° 1342).

1346.—*Cacay; Tacay del Meta*. (Véase N° 242).

Nota suplementaria.—Otros nombres vulgares: *Palo de nuez; Taque*.

Es árbol monoico; flores unisexuales, las masculinas terminales, las femeninas en glomérulas regadas. El fruto, llamado nuez, es muy parecido a la nuez europea; es comestible. Contiene de 70 a 85% de aceite que puede reemplazar con ventaja al aceite de olivas y al de maní, en sus diferentes usos.

La madera, de color rojizo, es dura y fuerte, propia para trabajos de carpintería, aunque el árbol no engruesa mucho.

El árbol se da bien en terrenos arenosos y arcillosos y en clima de 26°; a los cinco años aparece la primera cosecha. En plena producción se puede obtener de cada árbol dos cargas de frutos (unos 200 a 250 klg.) (Véase "Agricultura", Año 9, N° 9, octubre de 1937, p. 198). Artículo escrito por el señor H. García B., Botánico ayudante del Herbario Nacional.

1347.—*Cachaco; Capuchina; Llagas de Cristo; Malva vagabunda* (Antioquia).

Tropaeolum majus Lin.—Familia de las *Geraniáceas*.

Tropaeolum (del gr. *tropaión*, trofeo, escudo; alusión a la forma de las hojas).

El género consta de unas 40 especies, propias de la América tropical y subtropical.

Tropaeolum majus Lin. (*Cardaminum majus* Moench) parece ser originario del Perú. Se cultiva ordinariamente como planta de ornato.

En todas sus partes contiene un principio sulfurado, el cual, a semejanza de las mostazas (*Sinapis alba* L. y *S. nigra* L.) parece producirse bajo la influencia de un fermento, la *Mirosina*, cuya presencia en la planta la demostró L. Guignard.

Según Gadamer la *Capuchina* contiene un *senevolo benzílico*, el cual despiden un aroma agradable a la temperatura ordinaria; calentándolo da un fuerte olor a berros. Dicho senevolo se desarrolla bajo la influencia de un fermento sobre un glucósido (*glucotropacolina*) después de la disociación de los elementos celulares.

La introducción de la planta en Europa se verificó hacia fines del siglo XVI. Dodoens que la vio en una huerta de Colonia, la llamó *Berros de las Indias* (*Nasturtium indicum*).

Tanto los botones de las flores como los frutos tiernos son ligeramente acres y se comen como los berros; empapados en vinagre se consumen como las alcaparras. El zumo de las hojas es antiescorbútico; tiñe la lana de color amarillo.

1348.—*Cachagua*.

Xiliphium magdalenae Eigenmann.—Familia de los *Bunocefálicos*.

En carta que acabamos de recibir del señor Cecil Miles, Jefe de la Estación de Acuarios de Mariquita (Tolima), nos dice el autor: "Me es muy grato acusar recibo de su última carta, y me complace mucho que los pocos datos que pude darle puedan ser de algún provecho para la ciencia nacional.

Me apresuro a comunicarle otro nombre entre los "Ca" que acaba de presentarse, y este es el siguiente: *Cachagua*, etc.

Es un pequeño pez que se distingue de todos los otros conocidos por tener una veintena de barbillas cortas en la mandíbula inferior, dirigidas hacia adelante; habita en el Río Magdalena.

Eigenmann consiguió un solo ejemplar y lo describió con este nombre en su libro: "Fishes of Northwestern South América", en 1922. El ejemplar medía 30 mm. El suscrito ha conseguido varios ejemplares que miden hasta 70 mm. y amplió la descripción de Eigenmann en "The Stanford Ichthyological Bulletin" 1942, anotando algunas pequeñas diferencias.

1349.—*Cachafruto; Chachafruto*, etc. (Véase N° 832).

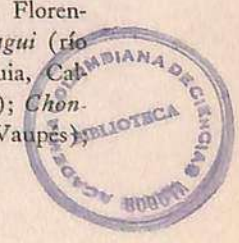
Según carta recibida del R. P. Lorenzo Uribe U., S. J., se atribuye hoy la paternidad del nombre *Erythrina edulis*, no al doctor Andrés Posada A. sino a Triana. Posada no dejó ni descripción, ni tipo de la planta.

1350.—*Cachicamo* (Llanos) (Véanse Nos 54, 134 y 472).

1351.—*Cachimbo*. (Véanse los Nos. 332 y 1206).

Nota: En la misma carta, el R. P. Uribe nos dice que, según datos recibidos últimamente, el nombre de *Erythrina pisamo* A. Posada A., se considera como una simple sinonimia de *Erythrina Poeppigiana* (Walp.) O. F. Cook.

1352.—*Cachipay* (Cundinamarca, Tolima, Huila, Florencia del Caquetá); *Chenga* (Chocó); *Chichagui* (río Magdalena, Mariquita); *Chonta* (Antioquia, Caldas); *Chontaduro* (Valle del Cauca, Caldas); *Chontoruru* (Antioquia, Caldas); *Elé, Elepé*, (Vaupés).



Pichiguao (Chocó, Bajo Atrato); *Pijiguay* (Sinú, Chocó, Bajo Atrato); *Pirijao* (Llanos orientales); *Pipire* (Llanos orientales); *Pipirí* (Vaupés); *Pupuña* (Vaupés); *Tenga* (Chocó).

Guilielma gasipaes (HBK) Bailey.—Familia de las Palmas.

Otros nombres: *Bactris gasipaes* HBK; *Astrocaryum pipire*, nombre que figura en un artículo publicado por J. M. Vargas Vergara en el Boletín del Ministerio de Obras Públicas, Octubre 1909, p. 759.

El actual género *Guilielma* formaba, en la antigua sistemática, con los subgéneros *Eubactris* Dr. y *Augustinea* Dr., el género *Bactris* Jacq., que consta, tomado en toda su extensión, de 90 especies de la América tropical.

De *G. gasipaes* se describieron dos variedades:

a) var. *Chontaduro* (Triana) = *Guilielma Chontaduro* Triana, y

b) var. *Chichagui* (Karsten), del valle del Magdalena.

G. gasipaes es una palma cespitosa, de troncos erizados de largas espinas negras dispuestas en zonas sucesivas; las hojas son pinadas curvas, con foliolos no rígidos.

Las frutas, en grandes racimos, son ovaladas, de base truncada; tienen 4, 5 ctms. de longitud; la epidermis es suave. La pulpa, algo fibrosa y abundante, tiene sabor agradable. La nuez es pequeña y negra; cocida con sal constituye un alimento nutritivo.

1353.—*Cachira*; *Parlera* (La Uvita).

Donacobius atricapillus Lin.—Familia de los Mímidos.

Linneo describió la presente especie con el nombre de *Turdus atricapillus*, que el autor creyó ser natural a las regiones del Cabo de Buena Esperanza.

Otros nombres: *Donacobius albivittatus* Lafr. et d'Orb.; *Donacobius atricapillus* Wyatt.; *Donacobius brachypterus* Madr.

Mimus brasiliensis Wied. es, según Chapman, un sinónimo de *D. atricapillus* Lin.

Es especie de las regiones amazónicas; se encuentra desde la base de los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia hasta el Atlántico.

Su era de dispersión se extiende, además, a la hoya del Magdalena, por lo menos, hasta Honda, a las regiones del bajo Cauca, del bajo Atrato y penetra en la parte oriental de la república de Panamá.

Chapman en su obra "Distribution of Bird-life in Colombia", p. 531, dice que él admite el nombre *atricapillus* Lin., para la forma oriental de la especie y el de *albivittatus* Lafr. et d'Orb. para la forma occidental, aunque Hellmayr pudo probar que la clasificación de Lafresnay y d'Orbigny está basada en un ejemplar joven procedente de Chiquitos (Bolivia).

1354.—*Cachire*; (Llanos orientales). (Véase N° 779).

1355.—*Cachitos*; *Dictamo real*; *Yerba de venado*.

Halaenia asclepiadacea (HBK) Don.—Familia de las Gencianáceas. (Otros escriben: *Halaenia asclepiadea*).

Otros nombres: *Swertia asclepiadea* HBK.; *Sw. quadricomis* Willd.

H. asclepiadea es planta de las tierras frías (2700 a 4000 m.).

La señorita Caroline K. Allen publicó en los "Annals of the Missouri Botanical Garden", II 1933, una monografía de las especies americanas del género *Halaenia*. La autora da la descripción de 66 especies y 17 variedades, de las cuales 23 esp. y 2 var. pertenecen a la flora colombiana. Dos especies nuevas: *H. adspersa* que se conoce únicamente del páramo de "Las Vegas" (Santander).

La planta fue descubierta por los señores Killip y Smith en diciembre de 1926 entre 3700 y 3800 m.

Los mismos exploradores descubrieron en el páramo del "Romeral" (3800-4100m) la segunda especie nueva *H. elegans*.

A las dos especies nuevas señaladas en la monografía de la señorita Allen, podemos agregar otras dos especies que la misma autora describe en la "Revista de la Academia Colombiana" Vol. V. N° 17, p. 37:

"*H. Cuatrecasasii*, procedente de los páramos de Chontá y de Zipaquirá".

"*H. occulta*, del páramo de Guasca". Las dos especies fueron descubiertas por el Prof. J. Cuatrecasas.

En cuanto a *H. asclepiadea*, la planta se encuentra en las tierras frías de Colombia, Ecuador y Perú, entre 2200 a 4000 m. sobre el nivel del mar. Tiene aplicación en la medicina casera en ciertas molestias estomacales.

1356.—*Cachitos* (Costa Atlántica); *Caña de hormiga*; *Cornizuelo*.

Myrmecodendron costaricense (Schenk) Brit. et R.—Familia de las Leguminosas (Sección de las Mimóseas).

La planta se encuentra desde el norte de Colombia hasta México.

1357.—*Cacho de venado*.

Xylosma prunifolia (HBK) Forst.—Familia de las Bixáceas.

Otros nombres: *Flacourtia prunifolia* HBK.; *Hisingera prunifolia* Clos.

El género *Xylosma* (del gr. *xylon*, madera) consta de unas 25 especies, de las regiones tropicales y subtropicales del globo.

No confundir la presente especie con *Flacourtia prunifolia* Benth., que es *Xylosma Benthami* (*Hisingera Benthami* Clos).

X. prunifolia se encuentra en las zonas tropicales y subtropicales de los valles del Magdalena y del Cauca. Es un árbol de unos 5m. de altura cuyo tronco tiene un diámetro de 0.30 ctm. El tronco es recto y armado de fuertes espinas.

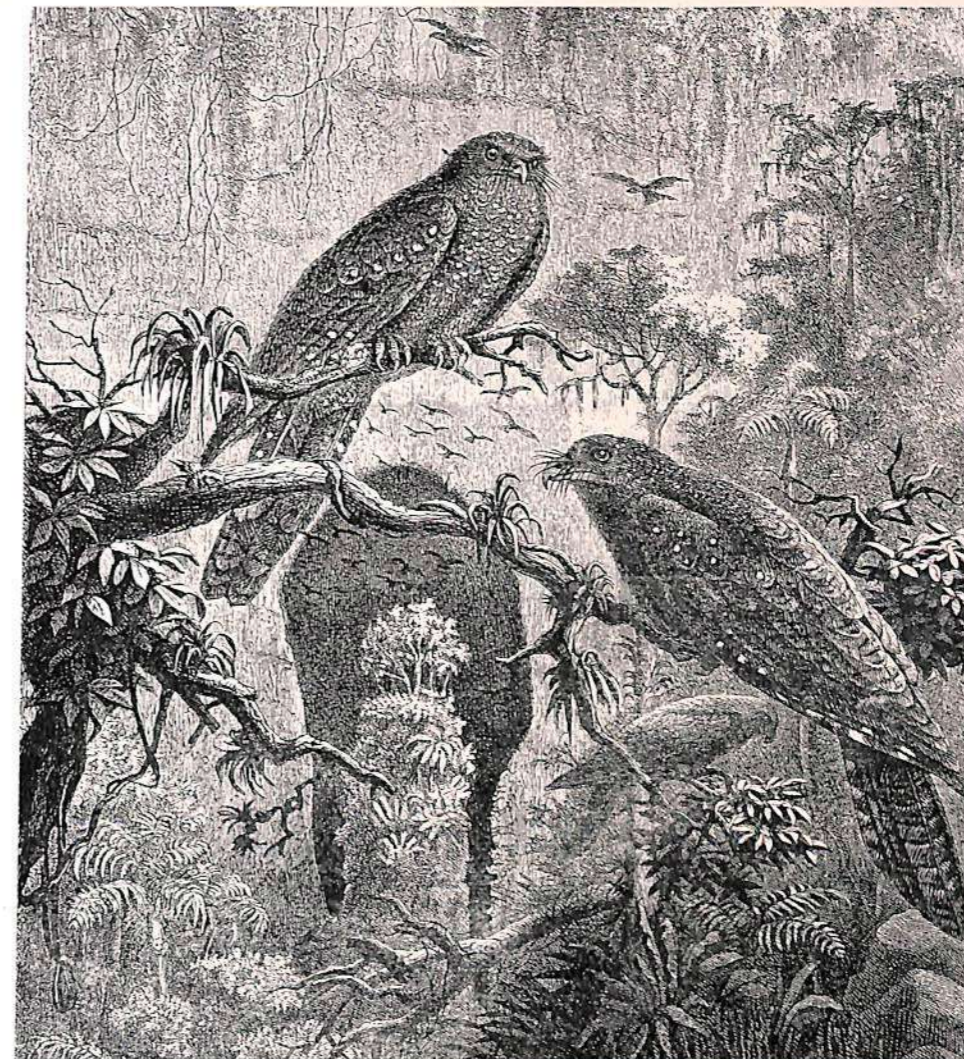
La madera, de un color blanco-crema, es pesada y muy dura, la usan para encabar herramientas; también entra como pieza redonda, en ciertas construcciones.

1357-bis.—*Cacho de venado*; *Limoncillo de cachos*.

Styloceras laurifolium (Willd.) HBK.—Familia de las Euforbiáceas.

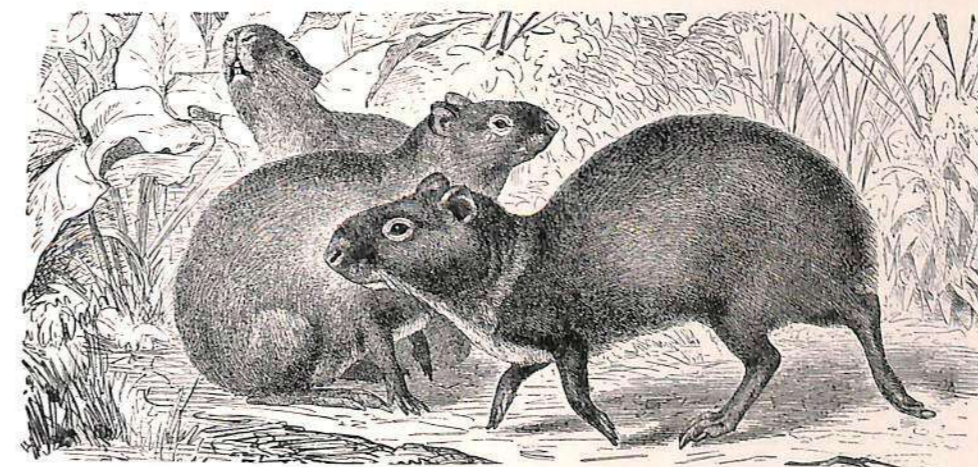
Styloceras (del gr. *stylos*, estilo, *keras*, cuerno) consta de tres especies, indicadas de Colombia y Bolivia.

Nuestra especie fue descrita en la obra de HBK. con el nombre de *Citrosma laurifolium*; la colocaron en la familia de las Monimidiáceas.



Caco; Guácharo; Guapacó; Onapacoe; Pichón. *Steatornis caripensis* de Humboldt. (Véase N° 1365).

(Brehms Tierleben. Vögel, Zweiter Band. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut. 1900).



Cachicamo; Agutí (*Dasyprocta aguti*). ¼ del natural. (Véase Nos. 134, 472 y 1350).

(Die Säugetiere. Dr. Alfred Brehm. Band. II. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut. 1900).

En los Andes de Bogotá la planta se desarrolla junto a las corrientes de agua, en las gargantas umbrosas de la montaña.

1358.—*Cacho de venado*; *Caminadera*; *Colchón de pobre*; *Gateadera*; *Helecho gateadero*.

Nombres vulgares aplicados a varias especies del género *Lycopodium*; los principales son: *Lycop. cernuum* Lin.; *Lycop. complanatum*; *Lycop. contiguum* Kl.

Del género *Lycopodium* (del gr. *lykos*, lobo; *poys-podos*, pie) enumeran Triana y Planchon 25 especies pertenecientes a la flora colombiana; el R. P. Lorenzo Uribe U., S. J., en su "Flora de Antioquia", indica el N° 28 como representando la totalidad de las especies colombianas.

En el Herbario del Instituto de la Salle figuran tres especies nuevas estudiadas por el Dr. Will. Maxon, Director de la Sección de Botánica de la Smithsonian Institution de Washington:

Lycopodium Arthurii, de "El Verjón", 3200 m. Páramo de Choachí.

Lycopodium trachyloma, de "El Verjón", 3200 m. Páramo de Choachí.

Lycopodium Apollinairei. El tipo se encontró en la hoya del río San Cristóbal (Bogotá). Se tienen ejemplares procedentes del páramo.

1359.—*Cachón*; *Cachudo*.

Protoparce carolina (*Sphinx carolina*) Lin.—Familia de los *Esfíngidos*.

El Dr. J. A. Uribe, en su "Curso compendiado de Historia Natural", 1924, p. 80, cita como ejemplo en el orden de los lepidópteros, el *Cachón* de Antioquia (*Protoparce carolina*).

Al consultar el trabajo de los doctores Hon. Walter Rothschild y K. Jordan: "A Revision of the Lepidopterous Family Sphingidae" Zoological Museum, Tring 1903, encontramos el nombre específico aplicado a las varias subespecies de *Protoparce sexta* John.

Johanson describió la especie, en 1763, con el nombre de *Sphinx sexta* sobre un ejemplar que provenía de Carolina (Jamaica). El año siguiente Linneo describió la misma especie con el nombre de *Sphinx carolina*.

La especie se encuentra desde el Canadá hasta Chile. Los autores citados reconocen las formas siguientes:

Pr. sexta jamaicensis: Indias Occidentales, Jamaica, Haití, Cuba, Bahamas.

Pr. sexta sexta: del Canadá hasta Honduras.

Pr. sexta paphus: de Costa Rica hasta Argentina.

Pr. sexta caestri: de Chile.

Sinonimias de las subespecies:

a) *Prot. sexta jamaicensis* Browne; *Sphinx paphus* Mén.; *Macrosila carolina* Grote et Rob.; *Protoparce carolina* Butl.; *Pr. jamaicensis* Butl.; *Phlegethontius jamaicensis* Kirby.

b) *Prot. sexta sexta* Johanson; *Sphinx carolina* Lin.; *Phlegethontius carolina* Hb.; *Sphinx nicotianae* Mén.; *Macrosila carolina* Clem.; *Sphinx lycopersici* Bsd.; *Prot. carolina* Btl.; *Macrosila* (*Sphinx*) *quinquemaculata* Manu.; *Phlegethontius sexta* Kirby.

c) *Prot. sexta paphus* Merian; *Sphinx paphus* Cr.; *Phlegethontius paphus* Hb.; *Sphinx cestri* Bsd.; *Sph. nicotianae* Bsd. *Sph. tabaci* Bsd.; *Prot. griseata* Btl., etc.

d) *Prot. sexta caestri* Blanch.; *Sphinx eurylochus* Phil.; *Protoparce eurylochus* Btl.; *Prot. tabaci* Kirby.

La forma *Prot. sexta paphus* Mer. es uno de los grandes devastadores de los cultivos de tabaco.

1360.—(Véanse Nos. 1248 y 1250).

1361.—*Cachudo* (Véase N° 1359).

1362.—*Cacique*; *Vivaseca*.

Diphysa carthagenensis Jacq.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Papilionáceas*).

El género *Diphysa* (del gr. *dis*, dos; *physa*, vejiga) consta de 6 a 8 especies, de la América Central y región septentrional de la América del Sur.

D. carthagenensis especie indicada por Jacquin de la región de Cartagena.

Entre Turbaco y Cartagena, Goudot encontró una segunda especie (*D. sennoides* Benth. et Oerst.), que crece también en Venezuela y de la cual el Dr. H. Pittier, en su obra "Las Plantas usuales de Venezuela", p. 136, dice lo siguiente: "Arbusto de 2 a 4 m. de altura; ramificación tupida y ramitas cortas que llevan flores amarillas. Los frutos son vesiculares y miden hasta 6 y 7 cms."

1363.—*Caco*. (Véase N° 1302).

1364.—*Caco* (Tolima).

Herpetotheres cachinnans cachinnans Lin.—Familia de los *Falcónidos*.

Linneo describió la presente especie en 1758, sobre un ejemplar de "América meridional", con el nombre de *Falco cachinnans*; en 1879, los autores Sclater y Salvin volvieron a describir la misma especie sobre ejemplares que procedían del Cauca, con el nombre de *Herpetotheres cachinnans*.

La forma típica habita toda la zona tropical de la República, al paso que la variedad *Herp. cach. fulvescens* Chapm., que Chapman describe como nueva, se encuentra en la zona tropical del Pacífico, desde Panamá hasta Ecuador.

Herp. cach. cachinnans habita en Guatemala, América central y meridional hasta el Brasil.

1365.—*Caco*; *Guácharo*; *Guapacó*; *Onapacoe*; *Pichón* (Región de Guasca).

Steatornis caripensis de Humboldt.—Familia de los *Esteatórnicos*.

Steatornis (del gr. *steatos*, grasa; *ornis*, pájaro) *caripensis*, de la caverna de las montañas de Caripe, provincia de Cumaná, en Venezuela, donde los naturalistas exploradores, el barón de Humboldt y Bonpland descubrieron la especie el 18 de septiembre de 1799.

El nombre genérico (*Steatornis*) le viene de la particularidad que tienen los pollos, cuyo cuerpo, en su parte inferior, está llena de una grasa abundante y casi medio líquida, de tal manera que trasuda cuando se les tiene en la mano. Esta grasa la buscan los indígenas que habitan en las inmediaciones de la caverna mencionada.

Citamos aquí lo que dice de Humboldt a este respecto: "Los indios penetran en la "Cueva del Guácharo" una vez al año, hacia la fiesta de San Juan, y armados de largas varas destruyen la mayor parte de los nidos. En esta época se matan millares de aves jóvenes, cuyos padres, como para defenderlas, arman una gritería horrible. Los pollos son recogidos tan pronto como caen al suelo y muertos en seguida. El peritoneo está cargado de manteca (una capa

adiposa se prolonga desde el abdomen hasta el ano, formando una pelota entre las patas del pájaro). Durante dicha época, que los indios llaman la cosecha o recolección de la manteca estos levantan ranchos de hojas de palma al rededor de la caverna. Allí mismo encienden hogueras con ramas y hacen derretir la grasa que recogen luego en vasijas especiales; eso es lo que llaman aceite o manteca de guácharo. El producto es semilíquido, transparente e inodoro. Tanta es su pureza que al cabo de un año no despiden olor alguno. El convento de los misioneros no usa otra manteca en todo el año. La cantidad de aceite recogido no corresponde al número de avechitas sacrificadas. Según parece, sólo se recogen de 150 a 160 botellas de aceite bien puro, lo demás, menos puro y menos transparente, se conserva en vasijas de barro cocido.

La casta de los guácharos hubiera desaparecido hace ya muchos años si varias circunstancias no favoreciesen su conservación: muy a menudo los indígenas detenidos por temores supersticiosos, no se atreven a entrar muy adentro en la caverna, y, por otra parte, muchos guácharos habitan en grutas laterales, o más bien grietas, donde no puede penetrar un hombre, y es probable que la caverna grande se pueble con el excedente de las colonias que salen de dichas grietas.

Cuando los naturales abren el estómago de los pollos, encuentran unos granos muy duros, con que se alimentan estos pájaros; aquellos constituyen para ellos un remedio, según dicen, muy eficaz contra las fiebres palúdicas y son conocidos en la comarca con el nombre de semilla del guácharo.

Tuvimos, continúa diciendo el sabio extranjero, mucho trabajo para hacer adelantar más allá de la parte anterior de la gruta que suelen visitar anualmente para la recolección de la manteca. Imaginan los indígenas que estas cuevas, morada de pájaros nocturnos, están habitadas por las almas de sus antepasados. El hombre, dicen ellos, debe temer aquellos lugares, que no están alumbrados ni por el sol ni por la luna.

En cuanto al lugar que el guácharo debe ocupar en la sistemática, les costó a los especialistas bastante trabajo para fijarlo con certeza. Los primeros que se ocuparon en el asunto consideraban al *Steatornis* como una forma intermedia entre las rapaces diurnas y nocturnas e hicieron de él un *Estrigido*. En atención a las muchas diferencias que ofrece el ave de las cuevas con las rapaces, la acercaron a los *Vencejos*; luego la colocaron entre los *Caprimulgidos*; por fin, Isidoro Geoffroy de Saint-Hilaire creó, para el guácharo, la familia de los *Esteatórnidos*, familia que consta de un género que comprende una sola especie.

Hasta la fecha sábase que el *Steatornis caripensis* está esparcido por los territorios de la Trinidad, Venezuela y Colombia, donde habita los lugares oscuros de las regiones cálida y templada.

Se conocen en Colombia muchos de estos sitios, como la Cueva de Tuluní, en la región de Chaparral; el Puente de Icononzo y la Quebrada Honda; el pueblo Uribe (Llanos), donde viven los guácharos en un barranco de unos 100 metros de profundidad; en la región oriental de Guasca, donde se conocen con el nombre de *pichones*; las cuevas del Puente de Jesús y los barrancos del Humea (E. Cervantes);

en las orillas del río Minero; en el Hoyo de los Pájaros, departamento de Santander; en el Hoyo del Aire, en el mismo departamento; en la región de Cumaral y Upín (E. Restrepo T.); en los montes de Oca y en unos barrancos del pueblo de Vetás (S. Cortés); en las inmediaciones del río de los Cacos y la quebrada de la Caca de la región de Muzo; en la finca de Cocunche en el municipio de Nocaíma (E. Izquierdo), etc.

El guácharo se alimenta de frutas, especialmente de las de ciertas palmeras. La carne de los adultos es dura y poco agradable, la de los pollos constituye un manjar muy delicado (1).

1366.—*Cacto*; *Cactus*; *Cardón*; *Dato*; *Flor de noche*; *Penca*; *Reina de la noche*.

Cactus grandiflorus L.—Familia de las *Cactáceas*. (*Cereus grandiflorus* Mill.).

Etimologías: *Cactus* (del gr. *κactos*, hoja espinosa) *cereus* (del gr. *κερος*, cirio).

El género *Cereus* consta de unas 220 especies, propias de la América tropical y subtropical, agrupadas en 5 secciones: *Echinocereus* Engelm.; *Eucereus* Engelm.; *Lepidocereus* Engelm.; *Pilocereus* Engelm. y *Echinopsis* B. et H.

Cereus grandiflorus parece originario de las Antillas; de ella dice el R. P. Lorenzo Uribe U., S. J., lo siguiente: "Planta altísima de todas las tierras calientes. Se esparce hasta cubrir grandes piedras, por medio de sus raíces y vástagos delgados; y aun llega a trepar a grandes árboles. Algunas semanas antes de florecer ya aparecen los botones como motas de algodón apretadas; en los últimos días comienza el crecimiento rápido de los botones, y por fin, al comenzar la noche, en una media hora, se abre la flor que es bellísima, blanca (de 19 a 20 cms. de largo por otro tanto de ancho (2) con innumerables estambres, y rodeada por una corona de brácteas o sépalos. Por desgracia, para la media noche comienza ya a marchitarse. Las flores (de jugo acre y quemante) y los tallos son empleados como tónico del corazón: contienen *Cactina*" ("Flora de Antioquia", p. 225).

En los invernáculos de Europa la planta florece en junio y julio; la flor se abre al anochecer y se marchita temprano en la madrugada; despiden un olor de vainilla; sus partes exteriores son de color amarillo de oro y las interiores son blancas.

1367.—*Cactus de flor roja*.

Phyllocactus phyllanthoides Link.—Familia de las *Cactáceas*.

El género *Phyllocactus* (del gr. *phyllon*, hoja, es decir, *Cactus* que tiene la forma de hoja; alusión a los tallos aplanados, la nervadura central se prolonga inferiormente en un tallo cilíndrico, lo que da al conjunto la apariencia de una hoja) comprende de 13 a 15 especies, de la América tropical, desde México hasta el Brasil.

Ph. phyllanthoides es planta epífita de las regiones cálidas, las flores de color rojo son bastante grandes.

1368.—*Cactus de salón*; *Cactus pequeño de flor*.

(1) Para más detalles véase: "Encyclopédie d'Histoire Naturelle" del Dr. Chenu. "Oiseaux". 2e. partie, pp. 182, etc. Editeur Marescq et Comp. 5 Rue du Pont de Lodi. París.

(2) Dato tomado de "Le Nouveau Jardinier".

Epiphyllum truncatum Haw.—Familia de las *Cactáceas*.

Epiphyllum (del gr. *epi*, sobre; *phyllon*, hoja; alusión a las flores que nacen sobre los tallos aplanados superiores, que se parecen a verdaderas hojas).

El género consta de unas 3 a 4 especies, del Brasil.

Ep. truncatum. Las articulaciones del tallo tienen unos 4 cms. de largo por 2 de ancho; son carnosas y presentan unos dientes grandes en los bordes. Las flores de color rojo, son grandes y duran varios días. Es planta cultivada.

1369.—*Cadenillo* (Colombia y Venezuela).

Banara ulmifolia HBK. = *Kuhlia ulmifolia*.—Familia de las *Bixáceas*, tribu de las *Flacourtiáceas*.

Ciertos autores consideran las *Flacourtiáceas* como formando una familia; otros admiten el género *Banara* propiamente dicho, con una docena de especies, de la América tropical, y el género *Kuhlia* con 3 especies peculiares a la flora colombiana. Triana y Planchon señalan como lugares donde crece el cadenillo a Arma (Antioquia); el valle del río Juanambú en los Andes de Popayán, luego entre Almaguer y Pasto. El Dr. Andrés Soriano, en artículo publicado en el Boletín de Agricultura, Nos. 3 y 4, 1931, agrega a las localidades señaladas otras dos: Fusagasugá y Sonsón.

1370.—*Cadillo*. (Véase N° 326).

1371.—*Cadillo*; *Chipaca*; *Chisacá* (La Mesa); *Duarte*; *Pacunga* (Cundinamarca); *Masiquia* (Antioquia); *Yamata* (Túquerres).

Bidens sinapifolia HBK.—Familia de las *Compuestas*.

El género *Bidens* (*bis*, *dens*, dos dientes; alusión a las dos aristas (dientes) en que termina el fruto) consta, según ciertos autores, de un centenar de especies; otros admiten apenas la mitad de este número. Se encuentran en todas las regiones cálidas y templadas del globo.

B. sinapifolia, tiene, como las demás especies del género, propiedades sialagógicas; como *B. pilosa* Lin., sirve para teñir de amarillo.

1372.—*Cadillo*.

Cenchrus echinatus Lin.—Familia de las *Gramíneas*.

El género consta de una docena de especies, propias de las regiones tropicales y subtropicales del globo.

C. echinatus se distingue por su espiga sencilla más o menos alargada, y sus semillas provistas de un involucre endurecido y espinoso. Se encuentra en los lugares incultos hasta 1500 m. sobre el nivel del mar.

1373.—*Cadillo*.

Desmodium canum (Gmel.) S. et T.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Papilionáceas*).

El Prof. J. Cuatrecasas encontró la presente especie en la región de Ibagué, en el Cerro de las Cruces (Cali) y en el río Magdalena. (Véase también el N° 327).

1374.—*Cadillo*; *Carretón*; *Carretoncito*; *Cuartillita*.

Medicago denticulata Willd.—Familia de las *Leguminosas* (Sección de las *Papilionáceas*). (Véase también el N° 202).

Según autores modernos *M. denticulata* Willd., no es sino una sub-especie de *M. hispida* Gaertn.

Es planta anual, que crece en la Sabana de Bogotá, de abril a noviembre. La semilla queda en el suelo hasta la próxima estación de lluvias. Se adaptaría, probablemente, en climas medios y hasta calientes. A pesar de su carácter de planta anual se perpetúa casi indefinidamente por las semillas que produce en abundancia, pues retienen su vitalidad en el suelo por 2 o 3 años. Es planta de pastoreo y sirve como abono verde.

Su composición química, según Henry y Morrison, es la siguiente:

Agua 79,2%; carbohidratos 7,8%; fibra 3,9%; proteína 5,1%; grasa 1,7%; mat. min. 2,3%.

1375.—*Cadillo*; *Cadillo lanudo*.

Triumfetta mollissima HBK.—Familia de las *Tiliáceas*.

Es planta herbácea de las tierras calientes y templadas, de flores amarillas y de fruticas erizadas de espinas. (Véase también N° 627).

1376.—*Cadillo*.

Triumfetta acuminata HBK.—Familia de las *Tiliáceas*.

Se encuentra, sobre todo, en las tierras calientes. Sus flores, de color amarillo son un poco más grandes que las de la especie precedente.

Ciertos autores la consideran como simple variedad de *T. mollissima*.

1377.—*Cadillo*; *Escobo de jardín*; *Pajarito amarillo*.

Pavonia spinifex Willd.—Familia de las *Malváceas*.

El género *Pavonia* (del lat. *Pavo*, pavo real; por la mancha de las hojas de algunas especies) consta de 72 especies, propias de las regiones cálidas del globo.

Otro nombre: *P. communis* Fl. Del Brasil meridional.

Es especie muy común en la región comprendida entre 400 y 2700 m.; debe su nombre específico a las espinitas que cubren la fruta madura.

La planta varía mucho en la forma y dimensiones de la hoja; el *Pav. sepium* no parece ser sino una variedad del *spinifex*.

1378.—*Cadillo azul*.

Anoda hastata Cav.—Familia de las *Malváceas*.

Anoda (del gr. *a priv.* y *odoys*, diente; sin dientes).

El género consta de 8 especies, propias de la América tropical.

En Colombia la planta se encuentra hasta los 1700 m. sobre el nivel del mar.

Las hojas son hastadas o lobuladas; las flores, de un color azul morado, nacen sobre pedicelos más largos que las hojas. Es planta herbácea anual.

1379.—*Cadillo blanco*. (Véanse los Nos. 324 y 325).

1380.—*Cadillo común*.

Triumfetta bogotensis DC.—Familia de las *Tiliáceas*.

Otros nombres: *Tr. pilosa* HBK.; *Tr. dumetorum* Schlecht.

El género *Triumfetta*, dedicado al botánico italiano Triumfetti; consta de unas 50 especies, propias de las regiones cálidas del globo.

En la presente especie se admiten generalmente dos variedades:

1ª var. alfa: *T. bog. genuina* Triana et Planch., de flores de 7 mm. de longitud; estambres de 10 a 12 mm.

2ª var. beta: *T. bog. grandiflora* Tr. et Pl., de flores de 12 mm. de longitud; estambres de 10 a 18 mm.

1381.—*Cadillo de caballo* (El Ocaso).

Nombre vulgar de una *Sida* que no hemos podido identificar.

1381-bis.—*Cadillo de bestia* (Medellín).

Una *Triumfetta* no identificada.

1382.—*Cadillo grande; Erizo; Malagano; Peine de mico. Apeiba membranacea* (Benth.) Spruce.—Familia de las *Tiliáceas*.

El género *Apeiba* consta de 5 a 6 especies, propias de la América tropical.

Ap. membranacea. Triana y Planchon señalan la existencia de esta planta en las florestas del río Patía (40 m. sobre el nivel del mar) y cerca de Bodega de Remolino (Antioquia). Los tallos suministran una fibra textil.

1383.—*Cadillo de indio*.

Bidens sinapiifolia HBK. (Véase N° 1371).

1384.—*Cadillo de perro* (Barranquilla). (Véase N° 1380).

1385.—*Cadillo lanudo*. (Véanse los Nos. 627 y 1375).

1386.—*Cadito* (Villavicencio).

Achyranthes (Pupalia) mollis Mocq.—Familia de las *Amarantáceas*.

El género consta de una docena de especies, propias de las regiones tropicales del globo.

1387.—*Café*.

Coffea arabica Lin.—Familia de las *Rubiáceas*.

El género *Coffea* (de *Kuehwa*, nombre árabe de la planta) consta de unas 30 especies, de África y Asia tropicales y de las Mascareñas.

Historia (¿o leyenda?): Se refiere que los primeros que descubrieron las propiedades excitantes del café fueron unos pastores de cabras en las montañas de Abisinia, quienes notaban que cuando los animales comían las hojas de cierta planta se ponían excitados y nerviosos; entonces aquellos ensayaron en sus propias personas los efectos de dichas hojas tomando la infusión de las mismas.

Su introducción en las Antillas: El caballero de Clieu, oficial de marina, luego capitán de infantería en la Martinica, en un viaje a Europa (1718) obtuvo del Jardín del Rey un pie de la preciosa planta. La travesía entre Francia y la colonia fue larga y penosa, y como el agua potable iba a faltar, la tripulación fue racionada recibiendo cada hombre un poco de agua cada veinticuatro horas; de Clieu compartió su ración con la planta. Al llegar a la Martinica sembró el pequeño café en su huerta. La plantita creció y dio una primera cosecha, etc.

No todos admiten la relación de Clieu, porque en los archivos de la isla no se ha podido descubrir nada en relación con este asunto.

Según documentos auténticos, la Academia Real de Ciencias entregó al doctor Míguel Isambert tres pies de café; poco después de su llegada a la Martinica, éste sucumbió de un ataque de fiebre amarilla y las plantitas perecieron.

En 1714 la Guayana holandesa recibió unos pies que fueron sembrados en Surinam. El gobierno holandés prohibió la exportación de semillas o plantas a los países veci-

nos; sin embargo, un francés de nombre Morgue pudo conseguir algunos granos que remitió al gobernador Motte-Aigron (1719).

En 1722 el gobernador de la Guayana francesa pudo mandar un paquete de semillas al Consejo de la Marina. En 1723 podía hacer otro envío más importante, y en la carta que anunció el despacho del paquete pudo dar a conocer que en la colonia existían ya 20.000 cafetos y que se habían sembrado 60.000 más.

En cuanto a la isla de Guadalupe, desde 1730 los habitantes principiaron a exportar café. En 1737 existían en la isla 215.680 pies; en 1753 el número de cafetos alcanzó a 1.254.000; en 1777 se cultivaban 18.000.000 de arbustos y la exportación alcanzó a 3.000 toneladas, cantidad que subió a 4.000 en 1790.

Algunas de las especies y variedades cuyos frutos tienen más o menos aplicación en la alimentación del hombre: *Coffea arabica* Lin.—Planta espontánea en Abisinia, Soudán, Mozambique y Guinea.

Variedad *amarelho* o *Botucatu* del Brasil: de frutos amarillos cuando maduros.

Variedad *leucocarpa*: de Sierra Leona; de frutos blancos.

" *maragipe*: aparentemente sin interés.

" *murtha*: sin valor cultural.

" *Leroy*: de la isla de la Reunión; parece ser un híbrido entre *C. arabica* y *C. mauritiana*.

Coffea canephora Pierre: del Congo, var. principal: *Kouilonensis* Pierre.

Coffea Congensis Froehner: la variedad generalmente cultivada en el Congo es *C. congensis Chaloti* Pierre.

Coffea excelsa Chevalier: originaria del Chari superior; es un árbol que tiene de 5 a 10 m. de altura, pero puede alcanzar hasta 20 m.; el grano es muy rico en *cafeína*.

La Comisión Colonial de la Asociación Nacional de Expansión Económica aconseja que se dé preferencia de cultivo en las colonias francesas a la *arabica* y *excelsa*.

Coffea Arnoldiana de Willd: del Congo, tiene mucha semejanza con *C. excelsa*.

Coffea Hamblotiana Baillon: Descubierta por Hamblot en las islas Comoros. Contiene *cofamarina*, substancia amarga; no tiene *cafeína*.

Coffea mauritiana Lam.: Indígena de la isla de Reunión. La infusión pura produce la embriaguez.

Coffea Perrieri Drake: de Madagascar, su semilla es muy amarga.

Coffea Liberica Hiern: de Liberia, Sierra Leona, Angola, Congo, Gabón; puede cultivarse en las tierras bajas y húmedas; la cultivan para el consumo local; es de calidad inferior a la *arabica*.

Coffea Laurenti de Willd: descubierta por Emile Laurent; se conoce también con el nombre de *C. robusta* Linden. La infusión de la presente es agradable pero inferior a la del *C. arabica*.

Coffea stenophylla Don: de Sierra Leona y Guinea francesa. En calidad el grano puede compararse con la de las mejores variedades del *arabica*; los granos son pequeños y la planta es poco productiva.

Para no alargar en demasía el presente artículo, nos contentamos con incluir aquí las dos indicaciones siguientes respecto al café colombiano:



Reproducción de una publicación intitulada "Colombia the land of Coffee", de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

1ª "El café colombiano" (Estudio preliminar). Dr. A. M. Barriga Villalba. "Boletín de la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales", Año XIV, N° 81, p. 85. Junio-Julio, 1925.

2ª "El café en Colombia. Superioridad del café colombiano sobre los demás del mundo, demostrado por el análisis químico". Conferencia dictada por el Prof. Dr. Antonio M. Barriga Villalba. Véase: "Boletín de la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales", Año XVI, N° 89, p. 6, Febrero-Marzo, 1927. Publicada también en "Revista de Industrias", Noviembre 1926.

En cuanto a las propiedades médicas del café dice el R. P. J. Zin, S. S., en su obra "La salud por medio de las plantas medicinales":

"Nosotros podemos compendiar todo lo que se ha dicho y se dice sobre el café, en lo siguiente:

El café no produce los mismos efectos sobre las distintas personas;

Que no se debe abusar del café; que deben usarlo las personas a quienes les sienta bien, y cuya digestión les es favorable.

Que es mejor que no lo tomen las personas nerviosas, las predispuestas a enfermedades nerviosas y mentales, al histerismo, a la epilepsia, a las palpitaciones nerviosas del corazón, a la dispepsia, a la epilepsia.

Una infusión ordinaria de 15 gramos de café tostado tomada caliente, acelera el pulso, produce sensación de calor general, es diurética, acelera un poco la respiración, hace más frecuentes las contracciones del intestino, más impresionables los sentidos, más viva y ligera la imaginación.

En dosis moderada, el café estimula la digestión, la circulación y las funciones del cerebro y disminuye la necesidad de alimentos".

Un docto alemán ha descubierto que el polvo de café bien molido es uno de los mejores antisépticos que se conozca. En la guerra de 1914-1918 se empleó para curar heridas rebeldes y con amenaza de volverse gangrena, espolvoreándolas con dicho polvo.

En cuanto al uso del café con leche, hay defensores e impugnadores.

1388.—*Café de brusca* (Véase N° 137).

1389.—*Café churrusco* (Véase N° 137).

1390.—*Café de monte; Chaquiro blanco.*

Lacistema myricoides Vahl.—Familia de las *Lacistema*.

Otros nombres: *Piper agregatum* Berg.; *Nematospermum laevigatum* Rich.

El género consta de más de 16 especies, de la América tropical.

Kunth señala a *L. myricoides* "prope urbem Popayán".

1391.—*Café de páramo.*

Este nombre vulgar se refiere a dos plantas de nuestras montañas, que Kunth señala como *Species dubiae*, del género *Coffea*. Son ellas: 1ª *C. spicata* HBK., con la indicación: "crece en el Reino de Nueva Granada", y 2ª *C. oleifolia* HBK., con la indicación: "recogido por el célebre Mutis cerca de Santa Fé de Bogotá".

Mandamos, hace ya varios años, unas ramas de un arbusto de la familia de las *Rubiáceas* a un establecimiento

de botánica y recibimos la clasificación *Coffea spicata* HBK.; dicha planta es en realidad *Psychotria boqueronensis* Wernh., según clasificación recibida del gran especialista en Rubiáceas, Dr. P. C. Standley del Field Museum de Chicago.

1392.—*Cafecillo; Granizo* (Ocaña); *Lato* (Medellín); *Virucllo* (Pacho).

Phyllonoma ruscifolia.—Familia de las *Saxifragáceas*.

El género consta de 2 especies, de Colombia y México.

(Continuará)

BIBLIOGRAFIA

- Abadía (Santiago): "Cultivo de pastos en tierra fría". Supl. al Bol. Agric. N° 35, Julio 1934.
- Allen (Mrs. C. K.): "A monograph of the American Species of the Genus *Halenia*".—Annals of the Missouri Bot. Garden. February 1933.
- Bois (D.): "Les Plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges".—P. Chevalier—Editeur—12 rue de Tournon—Paris, VI—1927-1934.
- Britton and Killip: "Mimoseae and Cesalpiniaceae of Colombia" An. N. Y. Acad. of Sc., Vol XXXV, pp. 101-208, 1936.
- Chapman (F. M.): "Distribution of Bird-life in Colombia".—The Am. Mus. of Nat. Hist.—N. Y. 1917.
- Chenu: "Encyclopédie d'Histoire Naturelle.—Oiseaux".—Chez Marescq et Comp. Editeurs.—Rue du Pont de Lodi.—Paris.
- Cortés (Santiago): "Flora de Colombia".—Bogotá, 1897.
- "Monografía de las Leguminosas". Trabajos de la Oficina de Historia Natural, 1904.
- Cuatrecasas (J.): "Resumen de mi actuación en Colombia".—Trabajos del Museo Nacional de Cc. Nat. y Jardín Botánico.—Serie Botánica N° 33.—Madrid, 1936.
- Cuervo M. (C.): "Botánica Elemental".—Bogotá, 1913.
- Dugand (Arm.): "Palmas de Colombia".—Caldasia, N° 1—20.—XII, 1940.
- Durand (Th.): "Index Generum Phanerogamorum".—Brusellis, 1888. Londini.—Foro dicto Sohi Square 37.
- Kunth. (C. S.): "Synopsis Plantarum Aequinoctialium Orbis Novi", etc., 1822-25.
- Le Maout et J. Decaisne: "Flore Elémentaire des Jardins et des Champs".—Librairie Agricole de la Maison Rustique—Rue Jacob 26.—Paris.
- Mulsant (E.) et Ed. Verreaux. "Hist. Nat. des Oiseaux—Mouches".—Lyon au Bureau de Soc. Linnéenne.—2 Place Sathonay. 1877.
- Nouveau Jardinier pour 1888. Aug. Goin, Editeur.—Rue des Ecoles 62—Paris.
- Pérez Arbeláez (E.): "Plantas útiles de Colombia".—Bogotá, 1936.
- "Plantas medicinales y venenosas de Colombia".—Bogotá, 1937.
- "Plantas medicinales más usadas en Bogotá".—Supl. al Bol. Agric., N° 32, Abril 1934.
- Pittier (H.): "Manual de las plantas usuales de Venezuela".—Litografía del Comercio. Caracas, 1926.
- Robledo (E.): "Lecciones de Botánica".—Medellín.—Impr. Dep., 1940.
- Rothschild (Hon. W.) and Karl Jordan: "A Revision of the Lepidopterous, Family Sphingidae".—The Zool. Mus. Tring, March., 1903.
- Selater (Ph.) and Salvin: "Nomenclator Avium Neotropicalium".—Londini, 1878 (Sumptibus auctorum).
- Standley (P. C.): "The Rubiaceae of Colombia".—Field Museum Nat. Hist. Botanical Series, Vol. VII, N° 1.—Chicago.
- Torres (J. M.): "Boletín Agrícola".—Año V, 1932, p. 46.
- Triana et Planchon: "Prodromus Florae Novo-Granatensis".—Paris, 1862.
- Uribe U., R. P. L. (S. J.): "Flora de Antioquia".—1940.
- Vilanova y Piera: "La Creación. Hist. Nat." Barcelona, 1873.—Editores: Montaner y Simón—Rambla y Plaza de Cataluña 18 y 20.
- 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

(Continuación)

380—Claridad. (Del lat. claritas-atis). || 2ª Efecto que causa la luz iluminando un espacio, de modo que se distinga lo que hay en él. || 4ª Una de las cuatro dotes de los cuerpos gloriosos, que consiste en el resplandor y luz que en sí tienen. (D. de la A.)

Claridad. (Quinta acepción, para agregar a las de la Academia). En *Optica*. La claridad de un antejo es la cualidad que éste tiene de dar imágenes más o menos brillantes. Así, para una estrella, objeto sin diámetro aparente, la claridad es grande, es decir que el brillo de la imagen es muy superior al de la estrella vista con el ojo desnudo. Por el contrario, para los objetos terrestres y para los astros que tienen un diámetro aparente, el brillo de la imagen es menor que el del objeto visto a la simple vista.

Aquí es preciso poner de relieve una de las tantas contradicciones del Diccionario. En su artículo: luz (Nº 375) dice: "Claridad que irradian los cuerpos etc". Esto quiere decir, para todo buen entendedor, que la claridad es luz. Pero después, en este artículo, asevera que claridad es un efecto que causa la luz, (o causado por la luz), de donde se deduce que claridad es causa y efecto a la vez. Ciertamente, tan ilógica contradicción no es posible en Física; tal vez lo sea teológicamente hablando, cuando el Diccionario habla del resplandor y luz de los cuerpos gloriosos.

381—Focómetro. (Del lat. focus, fogón, y del gr. μέτρον). Aparato para medir la distancia focal de las lentes. (V. N.)

382—Aplanético-ca. (Del gr. α y πλανη, error). Se dice de un sistema óptico, espejo o lente, que no presenta aberración de esfericidad, es decir, de aquel en el cual todos los rayos luminosos provenientes de un mismo punto van a encontrarse en el mismo foco. (V. N.)

383—Aplanetismo. (De aplanético). Calidad de un sistema óptico consistente en la ausencia en él, de aberración de las radiaciones simples. (V. N.)

384—Estigmatismo o aplanetismo. Dicese, en general, de los espejos cóncavos. Un espejo es estigmático o aplanetico para un punto objeto, cuando los rayos incidentes correspondientes a ese punto dan origen a rayos emergentes cuyas direcciones pasan por un mismo punto imagen. (V. N.)

385—Fotólisis. (Del gr. φῶς, φωτός, luz, y λύσις, disolución) Descomposición de los cuerpos por acción de las radiaciones luminosas. Las efectuadas por los rayos ultravioletas son numerosas: descomposición del agua, del amoníaco, de los alcoholes, ácidos, cetonas, azúcares, etc. Las descomposiciones de los cuerpos orgánicos por esta causa, se parecen, en cierto modo, a las que producen las fermentaciones; con lo cual se prueba el poder catalítico de las radiaciones ultravioletas. (V. N.)

386—Proyector. (De proyectar, éste, a su vez, del lat. proiectare). En *Optica*. Aparato de proyección por medio del cual se produce una imagen real de un objeto, generalmente translúcido, muy agrandada, sobre una pantalla colocada a distancia. El objeto, sea placa diapositiva, o dibujo transparente, vivamente iluminado, se coloca muy cerca del objetivo, que es análogo a un objetivo fotográfico, y que está provisto de mecanismos de enfocamiento. Para alumbrar el objeto se emplea una lente condensadora si se trata de una lámpara; si se emplea la luz solar se usa un espejo.

Esta voz es hoy general para designar las antiguas linternas mágicas, y de las cuales dice el Diccionario: "Linterna mágica. Aparato óptico con el cual, por medio de lentes, se hacen aparecer, amplificadas sobre un lienzo o pared, figuras pintadas en tiras de vidrio intensamente iluminadas". En su artículo sobre el microscopio expone el mismo Diccionario: "Microscopio solar. El que en un cuarto oscuro hace aparecer sobre una superficie blanca la imagen muy agrandada de un objeto mediante la luz del sol, reflejada por un espejo y concentrada por una o más lentes". Realmente, quien esto escribió no supo lo que hizo. ¿Por qué la Academia no formó de sus dos definiciones una sola, mejor concebida y redactada? Si se piensa bien, en lo único en que se diferencia una linterna mágica de un microscopio solar, según la Academia, es en la luz solar que ilumina o alumbró el objeto proyectado. Ahora bien, creemos que entre la gente culta nadie confunde un microscopio con una linterna mágica o proyector. (V. N.)

387—Microproyector. (Del gr. μικρός, pequeño, y proyector). Proyector usado para la proyección sobre la pantalla de objetos microscópicos y obtener imágenes de ellos muy ampliadas. Para ello se reemplaza el objetivo ordinario de la linterna, por un microscopio compuesto. Como la fuente luminosa que se debe emplear en este caso es muy intensa, conviene absorber el calor que ella produce interponiendo antes del objeto un cubo de vidrio terminado por láminas de caras paralelas y que contiene una solución de alumbre, que absorbe el calor sin debilitar la luz. (V. N.)

388—Microscopio. (Del gr. μικρός pequeño y σκοπέω ver, examinar). Instrumento óptico destinado a observar de cerca objetos extremadamente diminutos. La combinación de sus lentes produce el efecto de que lo que se mira aparezca con dimensiones extraordinariamente aumentadas, haciéndose perceptible lo que no lo es a la simple vista. (D. de la A.)

Microscopio. Anteojo cuyo objetivo se compone de lentes muy convergentes que integran un sistema de gran número de dioptrías, y que debe colocarse muy cerca del objeto observado. Estas lentes son muy pequeñas; así este objetivo es de diámetro reducido y se presta para la fácil colocación, casi en contacto, con el cuerpo observado colocado sobre una placa transparente que se sostiene sobre una platina, intensamente alumbrado por medio de un condensador. El sistema ocular del

instrumento puede constituirse por un ocular ordinario: Ramsdem o Huygens.

389—Megascopio. (Del gr. μέγας, grande, y σκοπέω, ver, examinar). Proyector o linterna usado para proyectar por reflexión sobre una pantalla, objetos opacos, como estampas o escritos, que se alumbran intensamente, siendo, en este caso, necesaria, para obtener el mismo resultado, una iluminación diez veces, por lo menos, más intensa que la empleada con vistas o placas transparentes. (V. N.)

390—Micrótopo. (Del gr. μικρός, pequeño, y τέμνω, cortar). Instrumento que sirve para cortar los objetos que se han de observar con el microscopio. (D. de la A.)

Micrótopo. Aparato para cortar en láminas sumamente delgadas y de caras planas paralelas, los cuerpos que se han de observar por transparencia, en el microscopio.

391—Epidiascopio. (Del gr. ἐπι, sobre, διά, a través, y σκοπέω, ver, examinar). Proyector universal para objetos opacos o transparentes, que puede emplearse indistintamente para la proyección de diapositivos o de estampas o dibujos opacos. Consta de dos objetivos fotográficos colocados formando un ángulo de 90°. El objetivo horizontal sirve para la proyección por transparencia, y el vertical para la proyección por reflexión. Este último lleva un espejo plano inclinado enfrente de él, que envía los rayos horizontalmente. En tal caso el dibujo para proyectar se coloca horizontalmente en el fondo de la caja del aparato. Con esta disposición los objetos no se proyectan invertidos. (V. N.)

392—Cromatómetro o tintómetro. (Del gr. χρομα color, y μέτρον, medida). Aparato usado, como el colorímetro, para estandarizar la intensidad y el tinte de un color dado, por medio de la interposición de placas coloreadas transparentes de coloración estandar. (V. N.)

393—Fonocinematógrafo. (Del gr. φωνή, sonido, κίνηματος, movimiento, y γράφω grabar). Aparato en el cual los movimientos cinematográficos y los sonidos del gramófono se combinan sincronizadamente. (Véase: gramófono). Primitivamente tal sincronización se obtenía por medios mecánicos. En épocas posteriores se substituyó el gramófono por un electrófono (Nº 532) para obtener gran amplificación de los sonidos y más pureza en el tono y altura de estos. Actualmente el sincronismo indispensable entre el sonido y el movimiento, se logra por medios ópticos con el empleo de válvulas o celdas fotoeléctricas y ciertas rayas o espacios oscuros que lleva la misma cinta cinematográfica y cuya frecuencia y amplitud determinan el tono y la intensidad de los sonidos. (V. N.)

394.—Cine. Cinematógrafo || sonoro. Aquel en que a la vez se habla, canta o suenan instrumentos. (D. de la A.)

Cinematógrafo sonoro. || Fonocinematógrafo.

Cine es tan solo una contracción vulgar del nombre técnico, y que carece de sentido. Su introducción en el Diccionario solamente pudo haber sido autorizada por el uso. Pero esto no es lo grave; ésto sí el modo ligero y desenfadado con que éste acoge ciertas definiciones, que más parecen expresiones de un gracioso que conceptos serios. En un cinematógrafo en que se canta, se habla o suenan instrumen-

tos, todo a la vez, no puede haber sonoridad. Todo ello sería algarabía, cacofonía y estruendo. Sinceramente hablando: ¿da esta definición idea, aún pedestre, de alguna combinación del sonido y el movimiento? Si siquiera se hubiera dicho que se canta y se baila a la vez...!

395—Eter. (Del lat. æther, y este del gr. αἰθήρ). Fluido sutil, invisible, imponderable y elástico que, en el sentir general de los físicos, llena todo el espacio, y por su movimiento vibratorio transmite la luz, el calor y otras formas de la energía. (D. de la A.)

Eter. Elemento hipotético concebido por los físicos para explicar los fenómenos ondulatorios y la propagación a distancia de las radiaciones térmicas y luminosas, lo mismo que muchos efectos eléctricos y magnéticos, suponiendo que llena todo el espacio, y que goza de propiedades absolutas diferentes de las de los cuerpos materiales. Actualmente, el éter en la Física moderna, tiende a ser substituido por conceptos nuevos, por cuanto su existencia real aparece contradicciones como las que se presentan en el fenómeno de la aberración astronómica.

396—Meteoro. (Del gr. μετέωρος, elevado en el aire). Fenómeno atmosférico; aéreo, como los vientos; acuoso como la lluvia, la nieve; luminoso, como el arco iris, el parhelio, la paraselene; eléctrico, como el rayo y el fuego de San Telmo. (D. de la A.)

Meteoro. Fenómeno atmosférico atribuible a la acción de la energía radiada del sol sobre la superficie terrestre, en relación con la hidromósfera y las diversas zonas de la atmósfera.

397—Meteorología. (Del gr. μετεωρολογία). Ciencia que trata de la atmósfera y de los meteoros. (D. de la A.)

Meteorología. Parte de la Física que estudia los efectos producidos por la acción de los rayos solares sobre la superficie terrestre, en relación con la litósfera, la hidromósfera y las diversas zonas y regiones de la atmósfera. Esta acción es muy variada de acuerdo con la altitud y la latitud de los lugares geográficos; es decir, según la inclinación de los rayos solares y el espesor, más o menos grande, de las capas atmosféricas atravesadas por ellos; y afecta, de modo decisivo, las condiciones climáticas de las distintas regiones del globo. La Meteorología puede dividirse en Actinometría, Climatología y Meteorología agrícola. Una de las finalidades más importantes de la Meteorología se refiere a la previsión del tiempo, por medio del estudio de cartas isobáricas diarias, cuyo trazado es posible en las zonas templadas por causa del régimen ciclónico predominante en tales zonas. En la zona tórrida, por motivo de la constancia de las oscilaciones barométricas, esto es imposible. Los estudios meteorológicos han cobrado mayor importancia aún, en las últimas épocas, debido al aumento extraordinario de la navegación aérea y de sus aplicaciones.

En anteriores ediciones del Diccionario de la Academia, se incluía entre los fenómenos atmosféricos, con la categoría de meteoro, al aerolito, diciendo, después de fuego de San Telmo: "y de origen no bien conocido, como el aerolito". La supresión en la edición de 1939, de este dislate, es prueba clara de cuanto es lo que conviene formular reparos para que se tengan en cuenta por la docta Institución en las sucesivas ediciones de su lexicón.

398—Atmósfera. (Del gr. ἀτμός, vapor, aire, y σφαῖρα esfera). || 6ª Presión o tensión equivalente al peso

de una columna de aire de toda la altura de la atmósfera. (D. de la A.)

Atmósfera. Unidad de presión, correspondiente al peso de una columna de aire de altura igual a la de la atmósfera, al nivel del mar y a la latitud de 45°. Equivale a la presión ejercida por una columna de mercurio de 760 m. m. de altura cuya densidad sea de 13,596, en un lugar donde la intensidad normal de la gravedad esté medida por una aceleración de 9,807 metros por segundo.

399—**Estratosfera.** (Del lat. *stratus*, extendido, y *sphaera*). Zona superior de la atmósfera, desde los 12 a los 100 kilómetros de altura. (D. de la A.)

Estratósfera o estratosfera. Zona de la atmósfera de baja temperatura, comprendida entre los 10 o 12 kilómetros de altura sobre el nivel del mar, hasta los 35 o 40 kilómetros; en donde el equilibrio de las masas aéreas es casi perfecto, con ausencia total de corrientes ascendentes o descendentes. Se ha podido explorar con globos-sondas, que han subido hasta una altura de 20 kilómetros.

400—**Troposfera.** (Del gr. *τρόπος*, de *τρέπω*, girar, y del lat. *sphaera*). Zona inferior de la atmósfera, hasta la altura de 12 kilómetros, donde se desarrollan los meteoros aéreos, acuosos y algunos eléctricos.

(D. de la A.)

Tropósfera o troposfera. Zona inferior de la atmósfera caracterizada por corrientes aéreas ascendentes y descendentes, con los correspondientes cambios de temperatura y humedad. También se presentan en ella grandes corrientes, más o menos horizontales, de carácter ciclónico en las zonas templadas y orientadas casi permanentemente, de este a oeste, en la zona tórrida. Es en la tropósfera donde ocurren los cambios de temperatura que ocasionan las condensaciones del vapor de agua, y, por consiguiente, se forman las nubes, de las cuales, las más altas, los cirrus, llegan a la altura de la tropopausa. Ha sido explorada por globos y aviones.

La Academia dice bien al afirmar, cosa redundante, que en la tropósfera se desarrollan los meteoros aéreos, acuosos y algunos eléctricos.

401—**Tropopausa.** (Del gr. *τρόπος* y del lat. *pausa*). Región de la atmósfera de variable espesor, comprendida entre la tropósfera y la estratósfera, sirviendo como de zona limítrofe entre estas dos regiones de la atmósfera de características tan distintas.

La tropopausa puede, pues, gozar incidentalmente de las condiciones físicas que prevalecen en las dos zonas dichas. Tal vez es ella el lugar preferido por los altos cirrus. (V. N.)

402—**Ozonósfera.** (De ozono, y éste a su vez, del gr. *ὄζω*, tener olor, y *sphaera*). Zona de la atmósfera que se extiende desde los 35 o 40, hasta los 85 o 90 kilómetros de altura sobre el nivel del mar, y que se caracteriza por la formación en ella de ozono, debido a la acción de los rayos solares, que obran sobre el oxígeno del aire como lo hacen las descargas eléctricas, por causa del gran enrarecimiento de éste a tan grandes alturas. (V. N.)

403—**Ionósfera.** (*) (De ion, y éste del gr. *ἰών*, que va, y del lat. *sphaera*). Zona de la atmósfera que se extiende desde los 90 o 95 kilómetros hasta los 160 kilómetros sobre el nivel del mar; pudiéndose decir que este límite, fijado por razones mecánicas referentes a la atracción terrestre, es enteramente teórico, pues ignoramos cual es la región del espacio en donde dejan de existir moléculas de aire y sigue el vacío perfecto que, suponemos, corresponde a los espacios interplanetarios. En la ionósfera, región de altísimo enrarecimiento del aire, las moléculas de éste se ionizan fácilmente (Nº 152-Aerión) por acción de los rayos solares, y permiten, así, la manifestación de las auras boreales, fenómenos análogos a los obtenidos en los laboratorios por descargas eléctricas a través de tubos que contienen gases muy enrarecidos. Parece que en estas regiones, de los 100 kilómetros en adelante, ocurren las manifestaciones de bólidos. (Véase: bolido). (V. N.)

404—**Higroscopio.** (Del gr. *ὑγρός*, húmedo, y *σκοπέω* examinar). Instrumento de diferentes formas, en el cual un pedazo de cuerda de tripa se destuerce por efecto de humedad y se tuerce por la sequedad, variando de longitud y moviendo una figurilla indicadora del estado higrométrico del aire. No tiene escala ni pasa de ser un objeto de mera curiosidad.

(D. de la A.)

Higroscopio o higrómetro de condensación. Vaso metálico, provisto de un termómetro, con una de sus caras planas perfectamente pulimentada como un espejo, en donde se echa éter que se evapora rápidamente, produciéndose un descenso de temperatura que se lee con el termómetro. En el momento en que la pared pulimentada se empaña, se hace la lectura de la temperatura indicada por éste. Si se enfría progresivamente un cuerpo colocado en una atmósfera no saturada, llega un momento en que el aire que está en contacto con su superficie y que se enfría al mismo tiempo que él, alcanza la temperatura en que su vapor de agua será saturante. Durante el enfriamiento la presión del vapor de agua permanece constante, lo mismo que la presión atmosférica. La presión máxima correspondiente a la temperatura del punto de rocío será la que posee el vapor de agua en la atmósfera. Con el valor de esta presión y el de la presión máxima correspondiente a la temperatura exterior del aire, se obtiene el estado higrométrico de éste. (Véase: psicrómetro Nº 411).

Esta definición de la Academia adolece de lamentable puerilidad; probablemente su autor, al hacerla, tuvo en mientes el conocido frailecillo cuya capucha se alza cuando el aire está húmedo. Tal juguete no puede considerarse como aparato físico, y por eso la misma Academia lo considera como objeto de mera curiosidad. Otra cosa es el higrómetro de cabello, que se verá en otra parte.

405—**Higroscópico-ca.** (De higroscopio). Que tiene higroscopicidad. (D. de la A.)

Higroscópico-ca. Dícese de los cuerpos que poseen la propiedad de absorber ciertos vapores; especialmente, vapor de agua.

406—**Higroscopicidad.** (De higroscópico). Propiedad de algunos cuerpos inorgánicos y de todos los or-

(*) Nota—Decimos: Ionósfera, Ozonósfera, Estratósfera, Tropósfera, acentuando lo mismo que se hace en atmósfera, porque no vemos razón alguna que acredite lo contrario.

gánicos, de absorber y exhalar la humedad según las circunstancias que los rodean. (D. de la A.)

Higroscopicidad. Propiedad de ciertos cuerpos, en estado especial, que les permite absorber, de acuerdo con la tensión del vapor que los rodea, cierta cantidad de este vapor, particularmente vapor de agua, y de cederla cuando esta tensión disminuye. Al tratar del vapor de agua en la atmósfera, se dice que en el primer caso los cuerpos higroscópicos se humedecen, y en el segundo, que se secan.

Esta definición de la Academia es particularmente absurda, al afirmarse en ella que todos los cuerpos o productos orgánicos son higroscópicos.

407—**Higrómetro.** (Del gr. *ὑγρός*, húmedo, y *μέτρον* medida). Instrumento que sirve para determinar la humedad del aire atmosférico. (D. de la A.)

Higrómetro. Instrumento que sirve para determinar la proporción relativa de vapor de agua existente en la atmósfera libre o en un recinto cerrado. A diferencia del higroscopio o del psicrómetro, que determinan el valor absoluto de la tensión del vapor de agua mezclado con el aire, el higrómetro de cabello suministra de esta tensión un valor relativo, a determinada temperatura. Generalmente se compone de un haz de cabellos desengrasados, tenso, y cuyas variaciones de longitud se transmiten a un índice, por medio de un juego de palancas apropiado.

408—**Higrometrógrafo.** Higrometro de cabello que registra sobre una faja de papel enrollada en un cilindro provisto de movimiento de relojería, o cosa semejante, los movimientos del índice de aquel instrumento debidos a variaciones del grado de humedad de la atmósfera. Cuando los higrometrógrafos, o higrómetros registradores, se emplean para determinar el estado higrométrico en recintos cerrados: estufas secadoras para madera, secaderos para papel, pulpas, resinas, etc, en combinación con termometrógrafos especiales, reciben formas muy variadas y apropiadas a esos usos. (V. N.)

409—**Higrometría.** (De higrómetro). Parte de la Física relativa al conocimiento de las causas productoras de la humedad atmosférica y de la medida de sus variaciones. (D. de la A.)

Higrometría. Parte de la Meteorología que se ocupa del estudio de la tensión del vapor de agua en la atmósfera, relacionándolo con determinadas condiciones meteorológicas: corrientes aéreas, temperaturas, radiación solar, superficies de evaporación etc.

410—**Higroscopia.** (Del gr. *ὑγρός* húmedo, y *σκοπέω*, examinar). Higrometría (D. de la A.)

Higroscopia. Parte de la Física que trata de la determinación de los valores higroscópicos de determinadas substancias y de las relaciones de la temperatura y de la humedad en atmósferas saturadas.

411—**Psicrómetro.** (Del gr. *ψυχρός*, frío, y *μέτρον*, medida). Higrometro que se compone de dos termómetros ordinarios, uno de los cuales tiene la bola humedecida con agua, y por la comparación de las temperaturas indicadas en ellos se calcula el grado de humedad del aire. (D. de la A.)

Psicrómetro. Conjunto de dos termómetros, seco y húmedo, cuyo funcionamiento se basa en el mismo principio en que se fundamenta el higroscopio de condensación (Nº 404). Para mantener el termómetro húmedo en constante estado de temperatura de evaporación, se rodea su depósito con una tela ligera que se conserva permanentemente húmeda por succión capilar de un depósito con agua.

412—**Hipsómetro.** (Del gr. *ὑψίος*, altura, y *μέτρον*, medida). Termómetro muy sensible, dividido en décimas de grado, que sirve para medir la altitud de un lugar, observando la temperatura a que allí empieza a hervir el agua. (D. de la A.)

Hipsómetro. Instrumento empleado para medir la presión atmosférica, inventado por el físico colombiano Francisco José de Caldas, y que se funda en la constancia de la temperatura de ebullición de un líquido a presión constante. Se compone de un recipiente de forma adecuada en donde se hierve agua destilada, y en donde penetra un termómetro bañado por el vapor de la ebullición, que debe escaparse libremente para que la presión interna sea igual, o próximamente igual, a la atmosférica. Como las temperaturas de ebullición son función de las presiones es fácil, en cada caso, encontrar la presión correspondiente a la temperatura leída en el termómetro.

En esta definición de la Academia sobra lo de muy sensible y dividido en décimas de grado, y se confunde la parte con el todo: el hipsómetro no es un termómetro. Además, se comete un error grave al decir que hay que observar la temperatura a que empieza a hervir el agua. Si eso fuera así el aparato no serviría de nada, pues es incierto el saber a que instante principia la ebullición. En cualquier momento, mientras dura hirviendo el líquido, se puede leer el termómetro, pues, como se ha dicho, la temperatura de ebullición es absolutamente constante, a presión constante.

413—**Hipsometría.** (De hipsómetro). V. Altimetría. (D. de la A.)

Hipsometría. Parte de la Física que se ocupa de la determinación de los puntos de ebullición de los líquidos, a diferentes presiones.

No es posible confundir la Altimetría con la Hipsometría pues esta última, en una de sus aplicaciones, solo sirve para determinar, con ayuda de la temperatura, la presión atmosférica. Otra cosa es encontrar la altura de un lugar sobre el nivel del mar conociendo la presión atmosférica en él. Probablemente, esta confusión de la Academia se debe, como en otros casos, a influencia etimológica, influencia que se impone a quien define las cosas al oído.

414—**Higrométrico-ca.** Perteneciente o relativo a la Higrometría o al higrómetro. Dícese del cuerpo cuyas condiciones varían sensiblemente con el cambio de humedad de la atmósfera. (D. de la A.)

Higrométrico-ca. Perteneciente o relativo a la Higrometría. Usase, aunque impropriamente, en lugar de higroscópico.

En esta definición de la Academia no se sabe a que clase de condiciones alude el autor de ella.

415—**Ceraunómetro.** (Del gr. *χεραυνός*, rayo, y *μέτρον*, medida). Aparato para medir la intensidad de los relámpagos. (D. de la A.)

Ceraunómetro. Artificio para el estudio y medida de las distancias explosivas del rayo, y para obtener datos empleados en el cálculo de las tensiones eléctricas atmosféricas que lo originan.

416—**Ceraunófono.** (Del gr. *χεραυνός*, rayo, y *φωνή*, sonido). *Receptor de radio de construcción especialmente adaptada para la captación de estáticos atmosféricos, y que se usa, conjuntamente con un radiogoniómetro (Nº 255), para la localización de tempestades lejanas.* (V. N.)

417—**Ceraunógrafo.** (Del gr. *χεραυνός*, rayo, *γράφω* escribir). *Aparato integrado por un radioreceptor que automáticamente cierra un circuito secundario cuando ocurren estáticos atmosféricos.* En este circuito secundario actúan corrientes locales, que determinan señales gráficas sobre un papel colocado en un cilindro provisto de movimiento de relojería. La antena del radioreceptor usado es un radiogoniómetro que gira sobre un eje vertical automáticamente y marca sus diversas posiciones con respecto a la norte-sur. Una combinación mecánica acertada permite obtener gráficas permanentes de todas las tempestades que ocurren alrededor del punto de observación. Se comprende que con el uso de dos ceraunógrafos situados en dos lugares distantes, es fácil localizar las tempestades eléctricas que ocurran y fijar las horas de su ocurrencia. (V. N.)

418—**Nefelómetro.** (Del gr. *νεφέλη*, nube, y *μέτρον* medida). *Aparato usado en Meteorología para estudiar el movimiento de las nubes, su forma, su altura sobre el nivel del suelo, y su repartición en el cielo con relación a los puntos cardinales.* (V. N.)

419—**Pluviógrafo.** (Del lat. *pluvia*, lluvia, y del gr. *γράφω*, escribir). *Pluviómetro registrador en donde un recipiente provisto de flotador, permite registrar sobre un papel la cantidad de lluvia caída.* Este flotador transmite sus movimientos verticales, por medio de un juego de palancas, a un índice entintado. El papel dicho se enrolla en un cilindro con movimiento de relojería. (V. N.)

420—**Nefoscopio.** (Del gr. *νεφέλη*, nube, y *σκοπέω*, examinar). *Espejo reflector convexo, de forma apropiada, debidamente orientado y provisto de líneas de referencia para estudiar la repartición de las nubes en el cielo.* (V. N.)

421—**Actinómetro.** (Del gr. *ἀκτίς*, *ἴνος*, rayo de luz, y *μέτρον*, medida). Instrumento para medir la intensidad de las radiaciones y especialmente las solares. (D. de la A.)

Actinómetro. *Instrumento que sirve en general, para medir, por medio de la absorción del negro de humo, la energía radiante del sol que recibe la tierra, expresada en calorías por centímetro cuadrado, y por minuto de exposición.* Los actinómetros son de dos clases: los dinámicos y los estáticos. **Actinómetro dinámico.** Aquel por medio del cual se determina la velocidad con que un haz de rayos solares de dimensiones conocidas, comunica cierta cantidad de calor a una masa determinada de materia (Actinómetros de Crova, de Pouillet, de Herschel, etc.). **Actinómetro estático.** Aquel por medio del cual se observa la temperatura a que los rayos solares elevan un cuerpo, sobre la del recinto que lo rodea. (Actinómetros de Violle, de Waterston, de Ericsson, de Secchi, etc.). A estos tipos se debe agregar el actinómetro de Arago, de dos termómetros conjugados: uno de bola blanca y otro de bola negra (recubierta de negro de humo), aunque es un aparato que solo da valores relativos.

422—**Pirheliómetro.** (Del gr. *πῦρ*, fuego, *ἥλιος*, sol y *μέτρον*, medida). *Actinómetro dinámico.* (V. N.)

423—**Actinógrafo.** (Del gr. *ἀκτίς*, *ἴνος*, rayo de luz, y *γράφω* escribir) *Actinómetro registrador basado en la diferencia de dilatación de tres láminas del mismo metal, dos pintadas de blanco, y una, la del medio, recubierta de negro de humo, que se acoplan debidamente para compensarse con la temperatura ambiente, pero que se dilatan desigualmente por causa del calor radiante, que es absorbido mucho más por la laminilla negra que por las blancas.* Un juego de palancas apropiado transmite estos movimientos de dilatación a un índice entintado que los inscribe en un papel enrollado sobre un tambor provisto de movimiento de relojería. Este aparato solo suministra valores relativos. (V. N.)

424—**Actinometría.** (De actinómetro). Parte de la Física que estudia la intensidad y la acción química de las radiaciones luminosas. (D. de la A.)

Actinometría. *Parte de la Meteorología que estudia y mide, integrada en forma de calor obscuro, la energía radiante que la tierra recibe del sol.* La Actinometría es el fundamento de la Meteorología y puede dividirse en tres partes: 1ª Determinación de la cantidad de calor, o mejor dicho, de energía, que envía el sol sobre la unidad de superficie terrestre, en la unidad de tiempo, y a la distancia media de la tierra al sol; 2ª Estudio del efecto que produce esa energía sobre las temperaturas de los diversos lugares de la tierra, en los movimientos atmosféricos, en la evaporación del agua de los mares, lagos y ríos, en los fenómenos magnéticos, etc., y 3ª Observación de los efectos de los rayos solares sobre la vida de animales y plantas.

La acción química de las radiaciones luminosas no se considera en Actinometría, se estudia, más bien, en la Fotografía y la Espectroscopia, en las aplicaciones industriales de tejidos, papel etc., en lo que respecta a los colorantes, y en algunos casos de Fotometría. La intensidad de las radiaciones luminosas es más bien objeto de ciertas ramas de la Fotometría. No es, pues, apropiada la definición de la Academia.

425—**Actinométrico-ca.** Perteneiente o relativo al actinómetro. (D. de la A.)

Actinométrico-ca. *Que dice relación con la Actinometría y sus aplicaciones.*

426—**Solarímetro.** (Del lat. *solaris*, perteneciente al sol, y del gr. *μέτρον*, medida). *Actinómetro que emplea una termopila de gran sensibilidad y que actúa sobre un galvanómetro. Se basa en el mismo principio del pirheliómetro.* (V. N.)

427—**Solarígrafo.** (Del lat. *solaris*, y del gr. *γράφω*). *Solarímetro registrador que emplea un galvanógrafo (Nº 159) para el registro de la radiación total, es decir, la del sol directamente, y la del cielo que la refleja, en parte.* Los solarígrafos se emplean hoy extensamente en los estudios actinométricos del clima de un lugar. (V. N.)

428—**Aurora.** (Del lat. *aurora*, de *aura*, brillo, resplandor). || 5. **Austral.** *Meteoro luminoso que en el hemisferio austral se observa hacia el sur y se atribuye a la electricidad.* **Boreal.** *Meteoro luminoso que en*

el hemisferio septentrional se observa hacia el norte y se atribuye a la electricidad. (D. de la A.)

Aurora boreal. *Manifestación luminosa de vivos colores que, a manera de franjas dotadas de movimientos rápidos, se observa hacia las regiones polares cuando ocurren perturbaciones del campo magnético terrestre atribuibles a acción solar.* Las auroras boreales coinciden siempre con tempestades magnéticas y, muchas veces, con la presencia de manchas características sobre el disco del sol. De ahí se deduce que este fenómeno, que ocurre en altas regiones de la atmósfera, probablemente en la ionósfera, se debe a ciertas radiaciones electromagnéticas procedentes de los vórtices de las manchas. En todo caso, el fenómeno parece análogo a las luminosidades que se presentan en los tubos de Crookes, por causa de descargas eléctricas.

La Academia, en esta definición, procura mostrarse ingeniosa y comunicativa por todo extremo, repitiendo la misma cosa para hacerse entender. Por eso dice: **Aurora boreal:** id, idem de aurora austral. ¿Por qué no dijo simplemente: **Aurora polar?** Lo malo del procedimiento es que dejó la materia por explicar tan obscura como antes de definir, pues creemos que nadie pueda sacar cosa de provecho de estas definiciones académicas.

429—**Anemómetro.** (Del gr. *ἄνεμος*, viento, y *μέτρον*, medida). Instrumento que sirve para medir la velocidad o la fuerza del viento. (D. de la A.)

Anemómetro. *Instrumento que sirve para medir la velocidad del viento, o mejor, el espacio recorrido por el viento en la unidad de tiempo.* El tipo más común de este aparato es el de casquetes hemisféricos, cuya teoría mecánica se debe al matemático colombiano, Julio Garavito Armero.

La fuerza del viento, o mejor dicho, la presión que el viento ejerce sobre la unidad de superficie plana opuesta normalmente a su dirección, no se mide con el anemómetro; se calcula con los datos suministrados por éste.

430—**Anemógrafo.** (Del gr. *ἄνεμος*, viento, y *γράφω*, describir). El que profesa la Anemografía o en ella tiene especiales conocimientos. (D. de la A.)

Anemógrafo. *Anemómetro registrador, generalmente de contacto eléctrico, cuyo mecanismo establece un contacto cada vez que se completa un número determinado de vueltas del molinete de casquetes hemisféricos, movido por el viento, o sea, cada vez que se registre un espacio determinado recorrido por éste.* Por medio de un electroimán que mueve una palanca con índice entintado, se marca el contacto dicho sobre una tira de papel colocada en un cilindro provisto de movimiento de relojería.

No, señores del Diccionario, no! Anemógrafo no es un profesional ducho en materia de vientos. La prueba de esto está en que todo mundo reiría de un personaje calificado de esta suerte; él mismo se sentiría ridículo con tal calificativo.

431—**Anemografía.** (De anemógrafo). Parte de la Meteorología, que trata de la descripción de los vientos. (D. de la A.)

Anemografía. *Parte de la Meteorología que trata del estudio de las corrientes aéreas en lo que se refiere a su dirección, velocidad y altura sobre el suelo.* Puede considerarse como análoga o semejante a la Aerología.

432—**Termógrafo o termométrógrafo.** (Del gr. *θερμ*, calor, y *γράφω*, escribir). *Termómetro metálico re-*

gistrador que ordinariamente se compone de un tubo metálico de sección lenticular, lleno de un líquido y cerrado por sus dos extremos. Este tubo encorvado, lleva en su extremo libre un juego de palancas que mueve un índice entintado. Sobre un cilindro de movimiento de relojería, va una tira de papel donde se registran las temperaturas. (V. N.)

433—**Estatoscopio.** (Del gr. *στατός*, estable, y *σκοπέω*) || 1ª **Barómetro aneroide fundado en el registro de diferencia de presiones, entre la de un recipiente cerrado y la de la atmósfera exterior.** *Esta diferencia se hace sensible después de cerrar toda comunicación entre este recipiente y el aire exterior.* Instrumento de extraordinaria sensibilidad, el estatoscopio se emplea para observar las pequeñas variaciones de presión atmosférica que ocurren en cortos intervalos de tiempo. || 2ª **Aparato para medir la altura de las olas.** (V. N.)

434—**Baroscopio.** (Del gr. *βάρος*, pesado y *σκοπέω* examinar). Balanza especial para determinar el peso del aire, en determinadas condiciones, o el empuje que recibe un cuerpo de volumen dado, por acción de la presión atmosférica. Funciona debajo de la campana de una máquina neumática, cuyo grado de vacío se puede medir con precisión directamente. (D. de la A.)

435—**Barógrafo.** (De *baro*, apócope de *barómetro*, y el gr. *γράφω*, describir). *Barómetro registrador.* (D. de la A.)

Barógrafo. *Barómetro aneroide registrador compuesto, generalmente, de varias cajas neumáticas semejantes a la que lleva un aneroide común, empiladas y con un peso que las mantiene dilatadas venciendo la presión atmosférica.* (Véase *aneroide*). Los movimientos del extremo inferior de este conjunto, fijo por la parte superior, se transmiten mecánicamente a un índice entintado, que registra sobre un tambor en movimiento.

436—**Barotermógrafo.** (Del gr. *βάρος*, pesado, *θερμός* caliente, y *γράφω* escribir). *Combinación de un termógrafo (Nº 433) y de un barógrafo, en un solo aparato que registra al mismo tiempo, la presión barométrica y la temperatura ambiente.* (V. N.)

437—**Barogiroscopio o barogiróscopo.** (Del gr. *βάρος*, *γύρος* y *σκοπέω*). *Aparato para demostrar mecánicamente la rotación de la tierra. Es semejante al péndulo de Foucault, o, por lo menos, se funda en el mismo principio.* (V. N.)

438—**Aneroide.** (Del gr. *ἄν*, privativa, y *ἀεροιδής*, aéreo: de *ἀήρ*, aire y *εἶδος*, forma). **Barómetro aneroide.** El que consiste en una cajita metálica perfectamente cerrada en la cual se ha hecho el vacío, y cuya tapa es convexa y de tanta flexibilidad que se comba o se deprime según las variaciones de la presión atmosférica. Los movimientos de la tapa se transmiten a una aguja, que los indica en un limbo graduado por comparación con un barómetro de mercurio. (D. de la A.)

Aneroide. *Barómetro metálico fácilmente transportable, provisto de una caja neumática lenticular,*

sujeta por su base a la caja del instrumento, y mantenida tensa por un resorte que se opone a la presión atmosférica que trata de deprimir las paredes de ella. Los movimientos de tal resorte se transmiten por un juego de palancas y mediante una cadencia que se enrolla sobre un tamborcito o polea con garganta, a una aguja montada sobre el eje. **Aneroide de contacto eléctrico.** Para evitar los errores provenientes de este sistema de transmisión el Autor de estas Glosas ha ideado sustituirlo por un tornillo micrométrico que se mueve a mano y que toca la cabeza del tornillo que une el extremo del resorte a la caja neumática. Cuando la presión atmosférica deprime la caja dicha, este contacto se rompe, y para restablecerlo es necesario dar vuelta al tornillo micrométrico que mide la depresión. Como es indispensable conocer el momento del contacto antes de que la presión ejercida por el tornillo micrométrico altere la lectura, una pequeña corriente eléctrica circula, al cerrarse el circuito, y actúa un galvanómetro, que forma parte del aparato, y que así lo indica.

439—**Bolómetro.** (Del gr. βολίς y μέτρον). *Termómetro eléctrico muy sensible fundado en el aumento que sufre la resistencia óhmica de una delgadísima cinta de platino, cuando sube su temperatura. Para apreciar este aumento de resistencia se emplea el artificio del puente de Wheatstone (Nº 76).* Recubierta esta cinta con negro de humo el aparato sirve como actimómetro dinámico de altísima precisión, pues es sensible hasta al millonésimo de grado. Se emplea, en combinación con el espectroscopio, para medir la energía térmica radiada en las diversas regiones del espectro solar. (V. N.)

440—**Atmos.** (Del gr. ἀτμός, vapor, aire). *Rehoy de precisión que funciona constantemente, sin darle cuerda. En este mecanismo la causa motora reside en las naturales variaciones de la temperatura ambiente.* Un fuelle metálico contenido dentro de una caja, también metálica, obra sobre una palanca que transmite los movimientos debidos a variaciones de presión, por medio de una cadena, a un sistema de ruedas y resortes. Dentro de la caja, herméticamente cerrada, va cloruro de etilo, que varía de presión de acuerdo con la temperatura. (V. N.)

441—**Neumático-ca.** (Del lat. pneumáticos, y éste del gr. πνευματικός, relativo a la respiración). || 1ª Aplícase a varios aparatos destinados a operar con el aire. **Tubo neumático.** || 2ª **Bomba.** Máquina neumática. || 3ª **Tubo de goma** que lleno de aire comprimido sirve de llanta a las ruedas de los automóviles, bicicletas, etc. (D. de la A.)

Neumático-ca. *Dícese, especialmente, de los aparatos, maquinarias, recipientes, tuberías, etc., que practican el vacío, o donde se enrarece el aire extrayéndolo por medio de la succión que operan bombas o artificios apropiados. Rara vez se dice de los sistemas en donde se comprime el aire.*

442—**Neumática.** (Del gr. πνευματικός). *Parte de la Física que trata de las condiciones mecánicas de los gases enrarecidos, de las presiones ejercidas por la atmósfera, cuando se practica el vacío, de los motores que operan por succión del aire, de la evaporación de los líquidos en el vacío, etc.* (V. N.)

443—**Vacuómetro.** (Del lat. vacuus, vacío, y del gr. μέτρον, medida). *Artificio apropiado para determinar*

el grado de enrarecimiento que practican las bombas neumáticas en diversos usos industriales. (V. N.)

444—**Isobárico-ca.** (Del gr. ἴσος, igual, y βάρος, peso). || 1ª Aplícase a dos lugares de igual presión atmosférica. || 2ª Dícese principalmente de las líneas que en la superficie de la tierra pasan por los puntos de igual altura media del barómetro. (D. de la A.)

Isobárico-ca. *Usase, en general, para calificar circunstancias y condiciones referentes a igualdad de presión atmosférica; especialmente dícese de las curvas que unen lugares de la superficie de la tierra de igual presión barométrica, en un instante dado.* En la zona tórrida, donde las variaciones diurnas y nocturnas del barómetro son muy regulares y de muy escasa amplitud, las curvas isobáricas, o isobaras, pueden tomarse con relación a la media barométrica y son curvas de nivel. No así en las zonas templadas donde, en un solo lugar, la altura barométrica varía considerablemente, de modo irregular, y de acuerdo con las variaciones del tiempo, meteorológicamente hablando. Por eso en los países de esas zonas, es posible trazar varias veces al día, isobaras, cuyo estudio permite seguir sobre el mapa los desplazamientos de los centros de alta y baja presión y los accidentes del régimen de los vientos. Así, en esos países el barómetro es un auxiliar meteorológico de primer orden en la predicción del tiempo.

445—**Isobarométrico-ca.** (Del gr. ἴσος, igual, y de barómetro). *Que dice relación con el estudio de las variaciones de la altura del barómetro en el trazado de las isobaras.* (V. N.)

446—**Termometría.** (De termómetro). || 1ª Medición de la temperatura. || 2ª (Clínica). Método de exploración que tiene por objeto el estudio comparativo del calor del cuerpo humano en el curso de las enfermedades, especialmente de las de carácter febril. (D. de la A.)

Termometría. *Parte de la Física que se ocupa de los métodos adecuados para la medida de las temperaturas, de los instrumentos empleados para este fin, y del estudio de las modificaciones que sufren los cuerpos por causa de cambios de temperatura.*

Observamos respecto de estas definiciones académicas: 1º Que nadie confunde temperatura con calor; 2º Que los cuadros o gráficas de temperatura, que se llevan en las clínicas, no merecen el alto honor de llamarse estudios termométricos y, mucho menos, el de constituir una rama de la Física.

447—**Holostérico.** (Del gr. ὅλος, todo, y στερεός, sólido). **Barómetro holostérico.** El que consiste en un trozo circular de un tubo metálico de paredes muy delgadas y lleno de aire comprimido. Las variaciones de la presión atmosférica hacen variar la curva del tubo, y los movimientos de una de sus extremidades se transmiten a una aguja, como en el barómetro aneroidé. (D. de la A.)

Holostérico. *Término usado para calificar un aneroidé compensado.*

Generalmente, cuando el Diccionario entra en detalles, yerra por falta de conocimiento a fondo de la cosa que intenta definir. En este caso tal regla no falla, pues es claro que un tubo lleno de aire comprimido y de paredes muy delgadas, como el aquí descrito, no podría servir sino de termómetro, nunca de barómetro. ¿No sabe el Diccionario que los gases se dilatan con la temperatura?

448—**Heliógrafo.** (Del gr. ἥλιος, sol, y γραφω, escribir). *Aparato usado en Meteorología para registrar las horas de sol. Se compone de una esfera de cristal que funciona como una lente esférica de foco muy corto, y que quema una tira de papel colocada en contorno sobre una base semiesférica con ranuras apropiadas para las distintas fechas del año, según la declinación del sol.* Esta semiesfera puede colocarse con un tornillo de presión, en la posición que le corresponde de acuerdo con la latitud del lugar. Las tiras de papel usadas llevan marcadas las horas y los intervalos respectivos, para registrar los tiempos en que brilló el sol, libre de nubes. (V. N.)

449—**Heliótropo.** (Del gr. ἥλιότροπος, de ἥλιος, sol, y τρέπω, volver, girar). *Instrumento apropiado para reflejar los rayos solares en una dirección determinada, empleándolos así para hacer señales a distancia.* Se compone de un anteojo dirigido al sitio a donde es preciso enviar el haz luminoso reflejado, y que proviene del sol. Delante del objetivo de este anteojo se coloca un sistema de dos espejos planos que forman un diedro en ángulo recto, de manera que la imagen del sol se vea centrada en el retículo del anteojo, cuando se refleja en el primer espejo. Es claro entonces que los rayos solares reflejados en el segundo espejo tomarán la dirección de visa del anteojo, es decir, habrán de llegar a la estación en donde se van a recibir las señales, que se producen interponiendo o quitando una pantalla opaca. (V. N.)

450—**Heliograma.** (Del gr. ἥλιος, sol, y grama, aféresis de telegrama). *Despacho telegráfico transmitido por medio del heliógrafo.* (D. de la A.)

Heliograma. *Despacho telegráfico transmitido por medio del heliótropo.*

Aquí incurre la Academia en confusiones verdaderamente lamentables. Para ella heliógrafo y helióstato son la misma cosa. En efecto, del heliógrafo dice: "Instrumento destinado a hacer señales telegráficas por medio de la reflexión de un rayo de sol en un espejo plano que se puede mover de diversas maneras y producir destellos más cortos o más largos, agrupados o separados, a voluntad del operador, para denotar convencionalmente letras o palabras". Del helióstato afirma: "Instrumento geodésico que sirve para hacer señales a larga distancia, reflejando un rayo de luz solar en dirección siempre fija, por medio de un espejo que, regido por un mecanismo, sigue el movimiento aparente del sol. También se emplea de noche con luces artificiales muy intensas". Pero no es esto solo. La Academia ignora el significado de la palabra heliótropo (solo conoce el heliótropeo como planta de jardín), que por su misma etimología debería indicarle que con este aparato se realiza lo que no corresponde a heliografos ni a helióstatos. Tamaña ignorancia solo se justifica con la consideración que hemos hecho en otro lugar, de que el Diccionario de la Academia de la Lengua ha sido redactado por literatos y para literatos.

451—**Helióstato.** (Del gr. ἥλιος, sol, y στατός, parado, estable). *Instrumento compuesto de un espejo plano, plateado por la cara reflectora, y que está sostenido por un soporte ecuatorial, con elementos para hacer correcciones relativas a las variaciones horarias del sol, en ascensión recta y declinación.* Este sistema ecuatorial perfectamente nivelado y corregido, con un movimiento de relojería exacto, permite conservar este espejo, a cada momento, en posición tal que el haz de rayos solares reflejados se mantenga invariable en una determinada posición. Así dispuesto, el helióstato se combina con cámaras astrofotográficas de largo foco, fijas, y, generalmente, horizontales.

452—**Celeóstato.** (Del lat. caelum, cielo, y del gr. στατός, estable). *Instrumento semejante al helióstato, pero que se diferencia de este último en que su movimiento ecuatorial de relojería carece de los elementos que permiten corregir la posición del espejo en ascensión recta y declinación, por tratarse de reflejar los rayos luminosos de las estrellas, o astros fijos.* Además, a diferencia del helióstato, su movimiento horario se regula de acuerdo con el tiempo sideral. (V. N.)

453—**Heliotelegrafía.** (Del gr. ἥλιος, sol, y telegrafía). *Telegrafía por medio del heliógrafo.* (D. de la A.)

Heliotelegrafía. *Telegrafía por medio del heliótropo.*

454—**Ecuatorial.** (De ecuador) || 2ª **Telescopio,** refractor o reflector, dotado de montura ecuatorial. (D. de la A.)

Ecuatorial. *Anteojo, refractor o telescopio (reflector), montado ecuatorialmente, con su eje principal de rotación paralelo al eje de la tierra, y provisto de círculo horario sobre este eje y de círculo de declinación sobre su eje secundario.* En esta forma el eje óptico del anteojo puede describir círculos meridianos o círculos paralelos.

455—**Heliómetro.** (Del gr. ἥλιος, sol y μέτρον, medida) *Instrumento astronómico análogo al ecuatorial, del que se diferencia por la forma de su objetivo. Sirve para la medición de distancias angulares entre dos astros, o de su diámetro aparente, especialmente el del sol.* (D. de la A.)

Heliómetro. *Anteojo provisto de objetivo separable, para medidas micrométricas, montado ecuatorialmente o no, y que reemplaza con ventaja al que tiene micrómetro en el ocular.* El objetivo micrométrico consta de dos o más lentes, pegadas con bálsamo del Canadá, partidas por la mitad. Es, pues, un objetivo cuyas dos mitades pueden moverse deslizándose, una con respecto a la otra, por medio de un tornillo micrométrico. Como cada una de estas mitades produce su imagen propia del mismo objeto, se comprende cómo haciendo coincidencias ópticas, es posible practicar medidas angulares de gran precisión.

456—**Micrómetro.** (Del gr. μικρός, pequeño, y μέτρον, medida). *Instrumento, aparato o artificio óptico y mecánico destinado a medir cantidades lineales o angulares muy pequeñas.* (D. de la A.)

Micrómetro. || 1ª *Artificio mecánico provisto de un tornillo micrométrico, de rosca muy fina y perfectamente calibrado, de manera que su paso sea exacto, hasta donde sea posible, con avance angular conocido, y que se coloca entre piezas móviles para medir longitudes, espesores, etc.* || 2ª *Combinación óptica integrada por uno o varios hilos de araña, grabados en vidrio, o de metal, que se mueven paralelamente por medio de tornillos micrométricos. Generalmente se coloca en el plano focal de los objetivos de los anteojos. Con esta disposición se obtienen valores angulares: diámetro de planetas, etc.*

457—**Astronomía.** (Del lat. astronomía, y éste del gr. ἀστρονομία, de ἀστρονόμος, astrónomo). Ciencia que trata de cuanto se refiere a los astros, y principalmente a las leyes de sus movimientos. (D. de la A.)

Astronomía. Ciencia que se ocupa del conocimiento del universo, y de la tierra en lo que toca a su posición en este universo. La *Astronomía se divide en: 1º Geometría celeste; 2º Mecánica celeste; 3º Astronomía de posición; 4º Astrofísica; 5º Astronomía práctica y 6º Cosmología.*

458—**Planetario-ria.** (Del lat. planetarius). Perteneciente o relativo a los planetas. (D. de la A.)

Planetario. (2ª acepción para agregar a la de la Academia). *Dispositivo mecánico y óptico que tiene por objeto representar los movimientos celestes, especialmente los del sistema solar, conservando perfectamente, en función de un tiempo relativo convencional, las posiciones de los astros con respecto a los círculos fundamentales de la esfera celeste.* Instrumento utilísimo de enseñanza el antiguo planetario, únicamente mecánico, se ha transformado en el día en espectáculo atractivo mediante sistemas ópticos que proyectan sobre una bóveda esférica que cubre la sala de exhibición, juntamente con los círculos principales de la esfera celeste, las estrellas fijas en sus constelaciones, las nebulosas etc., y los planetas, el sol y la luna, con sus movimientos reales. De esta suerte la ilusión astronómica es completa, siendo fácil reproducir a perfección los fenómenos celestes para una época cualquiera. (V. N.)

459—**Astrolabio.** (Del gr. ἀστρολάβιον, de ἄστρον, astro, y λαμβάνω, coger, encontrar). Antiguo instrumento de metal, cartón, madera o vitela, esférico o plano, en que estaba representada la esfera del firmamento con las principales estrellas y el cual tenía además limbos graduados, y alidadas con pínulas, para observar las alturas, lugares y movimientos de los astros. (D. de la A.)

Astrolabio. || 1ª *Antiguo instrumento integrado por un cuadrante o círculo vertical, tenido en la mano, con una plomada como línea de fe, y una alidada con pínulas. Colocábase, a veces, formando parte de la esfera celeste constituida por los círculos principales.* 2ª **Astrolabio de prisma.** *Anteojo astronómico al que se agrega, enfrente del objetivo, un sistema óptico constituido por un prisma y un baño de mercurio. Este prisma de sección equilátera, forma un todo con un platillo donde se echa mercurio, y se aplica fijamente por una de sus caras contra el dicho objetivo.* El eje óptico del anteojo es horizontal y gira sobre un eje vertical, como lo hace el de un nivel topográfico. Dentro del anteojo dicho penetran dos rayos luminosos de la misma estrella: uno directamente, el otro reflejado en el mercurio. El astrolabio de prisma se emplea en Astronomía práctica con los métodos de "alturas iguales".

460—**Bitelescopio de reflexión o birefractor de reflexión.** *Instrumento ideado por el Autor para emplearlo en la determinación de la latitud por el método de Talcott. Se compone de dos anteojos que coliman uno en frente de otro, a corta distancia. En medio de los dos se coloca un sistema integrado por*

dos espejos planos que forman un diedro movable, cuya arista es paralela al eje horizontal que los sostiene y que descansa en apoyos semejantes a los de un anteojo de pasos meridianos. Este sistema es invertible y por debajo de él se pone un baño de mercurio. Los oculares de los anteojos colimadores se alumbran convenientemente de manera de poder observar sus retículos respectivamente, mirando por uno u otro ocular. Un rayo luminoso que parte del cruce de los hilos de uno de estos retículos, llega al espejo inferior, inclinado a 45°, se refleja en él y alcanza la superficie del mercurio, volviendo por el mismo camino, si el eje óptico del anteojo es horizontal. Ha de verse entonces el retículo propio del anteojo coincidiendo con su imagen reflejada. Lo mismo se puede hacer con el otro anteojo. Los dos anteojos están empotrados en bloques de cemento, y su colimación mutua puede hacerse perfecta. Así dispuesto el sistema, la imagen de una estrella austral, por ejemplo, que pasa por el meridiano, reflejada en el espejo superior, se hace pasar por un hilo micrométrico horizontal. Invertiendo, luego, el mismo sistema de los espejos dichos, se espera el paso de la estrella boreal, mirando por el otro anteojo. La diferencia de distancias zenitales se lee en el micrómetro. (V. N.)

461—**Cromosfera.** (Del gr. χροῦμα, color, y esfera). Zona superior de la envoltura gaseosa del sol, de color rojo y constituida principalmente por hidrógeno inflamado. (D. de la A.)

Cromósfera. *Capa de la atmósfera solar, intensamente ionizada, colocada inmediatamente por encima de la fotosfera, y que únicamente es visible durante los eclipses totales de sol. En ella aparecen las protuberancias, observables espectrográficamente lo mismo que la cromósfera, en todo tiempo.* Su color rojo predominante se debe a ciertas rayas del espectro del hidrógeno y a un espectro de absorción que se hace presente durante unos pocos segundos, en un eclipse total, en el momento de la totalidad, y que recibe el nombre de **espectro relámpago.**

En la atmósfera solar no se presentan combinaciones químicas debido a su altísima temperatura. Por eso no es propio hablar del hidrógeno inflamado de la cromósfera, como lo hace la Academia.

462—**Ceraunología.** (Del gr. χεραινώσις, rayo y λόγος doctrina). Rama de la Meteorología que trata, especialmente, del rayo y sus efectos y de las tempestades eléctricas que ocurren en la atmósfera. (V. N.)

463—**Bólido.** (Del lat. bolis-bolidis). Meteorología. Masa mineral de dimensión apreciable a simple vista que, a manera de globo inflamado, atraviesa rápidamente la atmósfera y suele estallar en pedazos. (D. de la A.)

Bólido. *Masa mineral de procedencia cósmica, probablemente interplanetaria, que al penetrar en las altas regiones de la atmósfera (Véase: ionósfera Nº 403), se calienta por el roce a altísima temperatura, se volatiliza, y a veces estalla en pedazos.*

La velocidad con que un bólido penetra en la atmósfera es enorme y por ello, aun siendo la densidad de ésta en altas regiones muy pequeña, el roce resultante basta para elevar su temperatura hasta la volatilización y para hacerlo estallar. De modo que no es probable que alguien haya podido apreciar la masa de un bólido a simple vista. Esto es absurdo.

464—**Polvo meteórico.** *Producto de la volatilización y combustión de los bólidos en altas regiones*

de la atmósfera, que cae muy lentamente y que puede servir de núcleo de condensación de las esferillas líquidas integrantes de la lluvia. Forma parte importante del sedimento del fondo de los mares, o "plancton". (V. N.)

465—**Radiante de bólidos.** *Lugar del cielo de donde parecen proceder las llamadas lluvias de estrellas fugaces, cuando la tierra encuentra en su camino algún enjambre de estos corpúsculos, cuya naturaleza física y química nos es conocida por los aerólitos, fragmentos de bólidos que caen al suelo.* (V. N.)

466—**Quitante.** (De quinto). Instrumento astronómico para las observaciones marítimas, que consiste en un sector de círculo, graduado, de 72 grados, o sea la quinta parte del total, provisto de dos reflectores y un anteojo. (D. de la A.)

Quintante. *Instrumento semejante al sextante.*

467—**Octante.** (Del lat. octans -antis, la octava parte). Instrumento astronómico de la especie del quintante y del sextante, y de análoga aplicación, cuyo sector comprende solo 45° o la octava parte del círculo. (D. de la A.)

Octante. *Instrumento análogo al sextante.*

468—**Sextante.** (Del lat. sextans-antis). Instrumento parecido al quintante y destinado a los mismos usos, cuyo sector es de 60°, o sea la sexta parte del círculo. (D. de la A.)

Sextante. *Instrumento náutico para la determinación de la distancia zenital de un astro, tomando como referencia la línea del horizonte real, en lugar de la dirección de la plomada, que no se puede obtener a bordo. El sextante (como el octante y el quintante) consta de un sector graduado, provisto de nonio, que se tiene en la mano, y que lleva un anteojo con el cual se visa hacia el horizonte. Enfrente de éste va un espejillo cuya mitad es transparente y a través del cual se mira la línea de separación del mar y del cielo. En la otra mitad se refleja la imagen del astro, que ya ha sufrido una primera reflexión en otro espejillo que lleva la alidada móvil en donde va el nonio dicho.* Moviendo esa alidada hasta que la imagen que ha sufrido dos reflexiones toque la línea de horizonte dicha, se obtiene el ángulo de altura que se busca y que debe reducirse al horizonte racional, para entrar al cálculo de la hora o de la latitud geográfica, según el caso.

En las definiciones anteriores la Academia, fiel a su sistema, se extiende pormenorizadamente sobre el sextante, el quintante y el octante para decirnos de cuantos grados es cada uno de los sectores que les dan denominación, cosa enteramente superflua, y olvida explicar que son los instrumentos en cuestión. Si hubiera definido correctamente uno de ellos, agregando que los otros dos son enteramente semejantes, habría acertado.

469—**Acimut.** (Del arab. açomut). Angulo que con el meridiano forma el círculo vertical que pasa por un punto de la esfera celeste o del globo terráqueo. (D. de la A.)

Acimut o azimut. || 1ª Voz usada, especialmente en Topografía, para designar el ángulo formado por

una alineación con la norte-sur. || 2ª En coordenadas zenitales: Angulo formado por el círculo de altura de un astro con el círculo meridiano que pasa por el zenit del lugar de observación. Los azimutes se cuentan de la traza meridiana sobre el plano del horizonte racional, de izquierda a derecha, es decir, del norte hacia el este.

470—**Altazimut.** (De altura y acimut o azimut). *Instrumento geodésico análogo al teodolito, y que mide ángulos verticales (de altura) y azimutes. La diferencia sustancial que existe entre este y el teodolito, está en que el primero lleva un anteojo provisto de retículo, adosado al círculo horizontal, de modo de poder orientarse tal círculo, en la medida de ángulos azimutales, independientemente del anteojo principal, que forma una pieza con el círculo vertical.* (V. N.)

471—**Teodolito.** Instrumento de precisión que se compone de un círculo horizontal y un semicírculo vertical, ambos graduados y provistos de anteojos, para medir ángulos en sus planos respectivos. (D. de la A.)

Teodolito. *Instrumento topográfico o astronómico que permite determinar la posición angular de un punto en azimut y altura.* Hasta cierto punto, esta designación corresponde a gran número de instrumentos cuyas características especiales los diferencian del teodolito, especialmente en lo que respecta al anteojo, que puede ser estadimétrico o taquimétrico. En un teodolito el anteojo que forma parte integrante del círculo, no lleva sino un simple retículo, para determinar la línea de colimación, y con él no es posible hallar distancias directamente. El círculo horizontal del teodolito se orienta en azimut por medio de este anteojo, a diferencia de lo que ocurre en el altazimut. Cuando el anteojo del teodolito pueda dar una vuelta completa, éste se llama **tránsito** o **teodolito tránsito.**

En esta definición de la Academia sobra decir: de "precisión y círculos graduados". Fuera de esto: está por demás el anteojo de que está provisto el círculo horizontal. Lo del semicírculo vertical es algo inaceptable, pues nadie usaría hoy un teodolito que no tuviese círculo vertical completo.

472—**Topografía.** (Del gr. τοπογραφία, de τοπος, lugar, y γράφω, describir). Arte de describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno o territorio de no grande extensión. (D. de la A.)

Topografía. *Geometría práctica o aplicación de los conocimientos geométricos al levantamiento de planos, o sea de proyecciones sobre un plano de las líneas, contornos, puntos principales, detalles orográficos etc., de la superficie de un terreno, con determinación de su cabida y representación gráfica de su relieve.* La Topografía se diferencia de la Geodesia en que esta última practica las mismas operaciones refiriéndolas a superficies geodésicas, es decir, teniendo en cuenta la curvatura de la tierra. Entonces la proyección dicha se verifica sobre una esfera, o mejor, sobre el geóide. A veces suele designarse la Topografía con el nombre de **Agrimensura**, cosa hasta cierto punto lógica, si se tiene en cuenta la etimología de esta última palabra. Además, suele incluirse dentro de la Topografía a la **Nivelación.**

La Topografía no es el arte de describir la superficie de un territorio grande o pequeño. Un poeta descriptivo que en bien cortadas octavas reales nos describiera las llanuras del Meta o del Ori-

noco, no sería un topógrafo, ciertamente. Tampoco lo sería quien delinease un terreno con objeto de determinar sus títulos de posesión, por ejemplo. Lástima que en esta definición el Diccionario no se muestre prolijo y decidor, como lo suele hacer cuando se trata de tonterías sin importancia. Claro está que hay que agradecerle, en este caso, que no se muestre tan lacónico como cuando dice: "Agrimensura: Arte de medir tierras".

473—**Altimetría.** (Del lat. *altus*, alto, y del gr. μέτρον medida). Parte de la Topografía que enseña a medir las alturas. (D. de la A.)

Altimetría. Parte de la Topografía limitada a la determinación de las alturas sobre el nivel del mar, con el empleo de aparatos que miden la presión atmosférica.

474—**Altimetro.** Perteneciente o relativo a la Altimetría. (D. de la A.)

Altimetro. Nombre genérico usado para designar los aparatos o instrumentos que se emplean en la determinación de las alturas sobre el nivel del mar, mediante las relaciones que existen entre la presión atmosférica y la altitud. Así, por ejemplo un hipsómetro es un altímetro, como lo son un barómetro de mercurio o un anerode.

475—**Nonio.** (De Nonius, forma latinizada de Núnnez, apellido del inventor). Pieza que forma parte de varios instrumentos matemáticos y se aplica contra una regla o limbo graduados, para apreciar fracciones pequeñas de las divisiones menores. (D. de la A.)

Nonio. Pieza que se aplica sobre los sectores o círculos graduados, que afecta la forma de un sector circular pequeño, también graduado, y que gira, llevada por una alidada, tomando como centro el mismo del círculo o sector mencionados. La graduación del nonio se corresponde con la del limbo respectivo, pero tomando para el mismo número de unidades un espacio mayor. Supongamos, por ejemplo, un espacio del limbo dividido en diez partes, y tomemos en el nonio uno de longitud igual a once, dividiéndolo en diez. Es claro que si hacemos coincidir las dos primeras rayas o divisiones del círculo o limbo y del nonio, cada una de las divisiones restantes de éste irán avanzando sobre las del círculo, fracciones decimales proporcionales al número de orden de la división respectiva; luego, si moviendo la alidada, una división cualquiera del nonio llega a coincidir con otra del limbo, la lectura dará la fracción correspondiente de avance. Así el nonio sirve para apreciar fracciones pequeñas de las divisiones menores.

476—**Vernier.** (Del geómetra francés Pedro Vernier). Véase Nonio. (D. de la A.)

Vernier. Artificio enteramente semejante al nonio, pero que se aplica a una regla graduada; entonces afecta la forma de un segmento rectilíneo provisto de corredera. El vernier se diferencia del nonio en que aprecia fracciones sobre una graduación rectilínea, en tanto que el nonio se reserva para círculos graduados generalmente en grados sexagesimales o centesimales y en subdivisiones sexagesimales o centesimales.

El Diccionario confunde a nonio con vernier; cosa que no parece aceptable.

477—**Mira.** (De mirar). Regla graduada que se coloca verticalmente en los puntos del terreno que se quiere nivelar. (D. de la A.)

Mira. || 1ª *Punto de reparo o de colimación* (Nº 379). || 2ª *Regla dividida para nivelar, con divisiones marcadas que sean visibles a distancia, y que se coloca verticalmente empleándola con un nivel óptico de precisión.* || 3ª *Regla dividida, que se puede colocar vertical u horizontalmente, para determinar distancias con el taquímetro o con el anteojo estadiométrico.*

478—**Pínula.** (Del lat. *pinnula*). Tablilla metálica que en los instrumentos topográficos y astronómicos sirve para dirigir visuales por una abertura circular o longitudinal que la misma tiene. (D. de la A.)

Pínula. Sistema rudimentario de colimación que no emplea objetivos ni oculares lenticulares y que se compone de un orificio ocular de cualquier forma, por donde se mira un hilo o retículo colocado a cierta distancia, y que sirve para dirigir visuales. El cruce del retículo puede considerarse como punto de mira que se hace coincidir con el punto hacia el cual se dirige la visual. Por eso la abertura ocular debe ser lo más pequeña posible.

Esta definición del Diccionario es tan absurda como pueril. En efecto, cualquiera comprende que al mirar por un orificio no se dirige visual ninguna determinada sino hay un punto que, con el centro de este orificio, determine una línea recta. La tablilla metálica de la Academia, si no forma parte de un hilo o retículo o de cualquiera otro sistema que suministre un punto de mira, no vale gran cosa; tal vez menos que la definición que criticamos.

479—**Nivel.** (Del lat. *libella*). Instrumento para averiguar la diferencia de altura entre dos puntos o comprobar si tienen la misma. || **Nivel de agua.** Tubo de latón u hoja de lata, montado sobre un trípode y con unos encajes en sus extremidades, donde se aseguran otros dos tubos de cristal. Echando agua en el tubo hasta que el líquido suba por los de cristal, la altura que toma en estos determina un plano de nivel. || **Nivel de aire.** Regla metálica que lleva encima un tubo de cristal, cerrado por ambas extremidades, con la superficie interior ligeramente arqueada, y casi lleno de un líquido. Cuando la burbuja de aire que queda dentro se detiene entre dos rayas señaladas en el tubo, la regla está horizontal, y si el instrumento se monta sobre un trípode, añadiéndole pínulas o un anteojo, sirve para nivelaciones topográficas. || **Nivel de albañil.** Triángulo rectángulo isósceles con los dos catetos prolongados igualmente, hecho con tres listones de madera o metal, y con una plomada pendiente del vértice opuesto a la hipotenusa, por cuyo punto medio pasa precisamente el hilo de aquella cuando el instrumento se coloca apoyado sobre un plano horizontal.

(D. de la A.)

Nivel. || 1ª *Elemento usado en todos los instrumentos topográficos o astronómicos que se destinan a medidas angulares fundamentadas en la dirección de la vertical (distancias zenitales, alturas, etc.) y en aquellos otros destinados únicamente a la determinación de planos horizontales, para la nivelación.*

Se compone, generalmente, de un tubo de vidrio cilíndrico y ligeramente encorvado, cerrado a la lámpara después de llenarlo casi completamente con un líquido muy ligero, como éter sulfúrico. La burbuja de aire contenida en este tubo se dispone hacia la mitad de él, cuando es horizontal, y permanece allí en equilibrio tanto más estable cuanto mayor sea la curvatura de tal tubo. Así el grado de sensibilidad del elemento es tanto mayor cuanto más grande sea el radio de curvatura. Si el tubo fuera un cilindro recto el equilibrio de la burbuja sería inestable. El modo como este tubo se coloque dentro de estuches ligados a los aparatos a que se destina, carece de importancia, lo mismo que la manera como se dispongan las divisiones marcadas sobre él y cuyo valor angular, relacionado con el radio de curvatura, determinan la sensibilidad del nivel. || 2ª *Anteojo provisto de retículo que gira conservando su eje óptico perpendicular al de rotación, y que lleva un nivel de burbuja ligado a él mediante tornillos que permiten la corrección, es decir, la colocación exacta del eje óptico en un plano horizontal cuando la burbuja está hacia la mitad del tubo.* Los niveles topográficos son de Y Y para la inversión, o del sistema fijo llamado en inglés: "dumping level".

Hemos transcrito íntegra la definición del Diccionario, porque es ésta tan completa y prolija como pueril e innecesaria. Así observamos: 1º Que el nivel de albañil, en ella descrito, solo se usará antaño, cuando no había otra cosa mejor para reemplazarlo; 2º Que el nivel de latón u hoja de lata a que se refiere, no se usa hoy en parte alguna; 3º Que su nivel de aire es tan cojo y deficiente como la definición misma y 4º Que la regla académica de explorarse en los detalles, ignorando la substancia de las cosas, se cumple fielmente en este caso.

480—**Aguja.** (Del lat. *acucula*). || 31ª **Aguja de marcar.** Aparato para hacer marcaciones, compuesto de una brújula y una alidada giratorias, montadas sobre un trípode. (D. de la A.)

Esta definición no merece comentario, pues creemos que nadie, ni el más perspicaz glosador, pueda saber de que se trata en ella.

481—**Alidada.** (Del árabe, *alidada*). Regla fija o móvil que lleva perpendicularmente, y en cada extremo, una pínula o un anteojo. Acompaña a ciertos instrumentos de Topografía, y sirve para dirigir visuales. (D. de la A.)

Alidada || 1ª *Línea de colimación formada por una pínula o por un anteojo provisto de retículo o retícula (Nº 478), que gira sobre un plano vertical, de azimut determinado, midiendo ángulos verticales.* En los teodolitos e instrumentos semejantes, la línea de fe, generalmente horizontal y determinada por dos nonios opuestos (Nº 475), forma parte, con un nivel que se dice: **nivel de alidada**, del conjunto de círculo vertical y anteojo, para integrar una alidada. || 2ª *En las planchetas: Plano de la alidada que forma parte integrante de una regla provista de nivel, que sirve para trazar sobre el papel la línea recta cuyo azimut es el que corresponde al de la visual dirigida por el sistema pínular o por el anteojo de la alidada.*

482—**Curvígrafo.** (Del lat. *curvus*, corvo, y del gr. γράφω, escribir). || 1ª *Cartulina cortada según numerosos elementos de curvas de variada curvatura que sirve, en dibujo lineal, para empalmar segmentos rectos curvilíneos.* || 2ª *Aparato elemental constituido por dos espejillos, uno fijo y otro móvil, sobre*

un eje vertical, que sirve, llevado en la mano, para el trazado de curvas circulares sobre el terreno.

(V. N.)

483—**Curvímetro.** (Del lat. *curvus*, corvo y del gr. μέτρον, medida). Instrumento para medir con facilidad las líneas de un plano. (D. de la A.)

Curvímetro. Aparato elemental compuesto por una ruedecilla endentada que transmite su movimiento por medio de engranajes, a una aguja que registra el camino recorrido por ésta. Llevado en la mano y apoyado sobre el papel por el extremo que lleva la ruedecilla, se recorren las líneas curvas, rectas o sinuosas de un plano, para medir su longitud.

Para medir con facilidad las líneas de un plano pueden emplearse escalas, compases y otros elementos de dibujo; y, sin embargo, estos elementos no son curvímetros.

484—**Altiplanígrafo.** (Del lat. *altus* y *planus* y del gr. γράφω, escribir). *Brújula registradora que, combinada con un barómetro anerode, también registrador, y un hilo que se enrolla automáticamente sobre un tambor, permite el registro aproximado de una poligonal recorrida sobre el terreno, con datos altimétricos.* (V. N.)

485—**Taquímetro.** (Del gr. ταχύς, pronto, rápido, y μέτρον, medida). Instrumento semejante al teodolito, que sirve para medir a un tiempo distancias y ángulos horizontales y verticales. (D. de la A.)

Taquímetro. Teodolito provisto de un anteojo taquímetro que, a diferencia del estadimétrico, por medio de una lente especial colocada en su interior reduce las distancias leídas en la mira al centro de estación. Con un taquímetro, pues, no es necesario tener en cuenta la constante estadimétrica. Además, la lente analítica se puede desalojar a lo largo del tubo del anteojo para acomodar el ángulo estadimétrico a la mira que vaya a usarse.

La definición académica de taquímetro es exactamente la misma que pudiera darse del teodolito provisto de un anteojo estadimétrico.

486—**Estadía.** (Del latín *estativa*). (Acepciones para agregar a las de la Academia). || 1ª *Designación que suele usarse para aplicarla a la mira (Nº 417) graduada con divisiones apropiadas para la lectura directa de las distancias.* || 2ª (Por extensión.) *Anteojo topográfico provisto, en el plano focal de su objetivo, de dos hilos horizontales paralelos cuya distancia permanece constante.* Con ellos, en el foco exterior de este objetivo, se forma un ángulo constante, llamado **ángulo estadimétrico**, que determina sobre la mira o estadía, una longitud proporcional a la distancia. Igual resultado puede obtenerse con un sistema de pínulas conveniente. En el anteojo estadimétrico que hace parte de un teodolito, la distancia comprendida entre el foco exterior del objetivo y el eje vertical de rotación de aquel, se llama **constante estadimétrica**, y debe agregarse siempre a la distancia indicada por la lectura.

487—**Estadimetría.** (De estadía). *Medición de distancias practicada con un teodolito estadimétrico.* (V. N.)

488—**Estadimétrico-ca.** *Que se refiere a la Estadimetría.* (V. N.)

489—**Taquimetría.** Parte de la Topografía que enseña a levantar planos con rapidez por medio del taquímetro. (D. de la A.)

Taquimetría. (Nueva acepción). Sistema o conjunto de métodos que permiten verificar rápidamente ciertos teoremas de Geometría, materializando las operaciones a que la demostración de ellos da lugar.

490—**Grafometría.** Sistema o conjunto de métodos geométricos elementales para resolver gráficamente problemas de Aritmética y de Álgebra. La Grafometría, que puede considerarse como una introducción a la Geometría analítica, fuera de grandísima utilidad en la enseñanza pedagógica de las matemáticas elementales, pues concretamente expone ante la mente del niño nociones siempre abstractas y más o menos difíciles. Su uso, a pesar de esto, se ha extendido muy poco.

Grafometría no viene de grafómetro, como Taquimetría no procede de taquímetro; aunque, según las reglas etimológicas de la Academia que hemos visto aplicadas en otros casos, pudiera pensarse lo contrario. (V. N.)

491—**Odotaquímetro.** (Del gr. ὁδός, camino, ταχύς rápido, y μέτρον, medida). || 1ª Designación general que puede aplicarse a los aparatos destinados para medir directamente recorridos sobre el terreno. || 2ª Aparato electromagnético adaptado a los vehículos automóviles, y que desempeña simultáneamente las funciones de contador kilométrico y de indicador de velocidad. (V. N.)

492—**Planímetro.** (De plano, y del gr. μέτρον, medida). Instrumento que sirve para medir áreas de figuras planas. (D. de la A.)

Planímetro. Sistema articulado provisto de una ruedecilla o tambor que gira y resbala integrando desalojamientos lineales en áreas geométricas, apoyándose en un punto llamado polo, fijamente colocado sobre el papel donde está dibujada la figura cuya superficie se quiere conocer. El planímetro, instrumento usado en el dibujo topográfico, permite mediante dos lecturas, hallar una área recorriendo el contorno de ella con un punzón, mientras que el polo, como se ha dicho, se conserva fijo, clavándolo con un peso, en cualquier lugar del papel donde está diseñado o dibujado el plano que se quiere medir.

Según la definición del Diccionario, planímetro sería todo aparato usado en la medida topográfica y cualquier instrumental de dibujo conducente a la medida de áreas por métodos geométricos; cosa que no es verdad.

493—**Odómetro.** (Del gr. ὁδός, camino, y μέτρον, medida). || 1ª Podómetro. || 2ª Taxímetro. (D. de la A.)

494—**Podómetro.** (Del gr. πούς, ποδός, pie, y μέτρον medida). Aparato en forma de reloj de bolsillo, para contar el número de pasos que da la persona que lo lleva y la distancia recorrida. (D. de la A.)

Podómetro. Contador de pasos consistente en una palanca provista de un peso que oscila verticalmente cada vez que el viandante que lo lleva se alza y se baja al andar. Los movimientos oscilantes de esta palanca se transmiten por un engranaje apropiado, a una aguja registradora.

495—**Taxímetro.** || 1ª Aparato de que van provistos algunos coches de alquiler, el cual marca auto-

máticamente la distancia recorrida y la cantidad devengada. || 2ª Instrumento semejante, en forma y aplicación, al círculo azimutal. (D. de la A.) (*)

Taxímetro. || 1ª Taquígrafo. || 2ª Espidómetro.

496—**Taquígrafo.** (Del gr. ταχύς y γραφω). Denominación general usada para designar cualquier aparato registrador de velocidades. (V. N.)

497—**Espidómetro (**).** (Del ing. speed, velocidad, y del gr. μέτρον, medida). Instrumento para medir velocidades lineales, especialmente las de los vehículos, y que se gradúa en millas o kilómetros por hora. El movimiento en los espidómetros se comunica de las ruedas, o de los ejes, a su mecanismo, por medio de transmisiones flexibles, teniendo en cuenta el diámetro de las ruedas y la relación de transmisión. Generalmente se acompaña con un odómetro, que indica directamente las distancias recorridas. En su conjunto, se parece al odotaquímetro. (Nº 491). (V. N.)

498—**Círculo azimutal.** (Del lat. circulus, d. de circus, cerco). Instrumento náutico portátil que consiste en un platillo horizontal y graduado, alrededor de cuyo centro gira una alidada provista de dos pínulas, con las cuales se enfilan los objetos exteriores para conocer el rumbo a que demoran, por la combinación de las indicaciones del instrumento con las de la brújula. (D. de la A.)

Círculo azimutal o brújula prismática. Brújula que lleva adherida a la aguja magnética un círculo graduado, que se lee por medio de un prisma de reflexión total colocado en un estuche fijo a la caja del instrumento. En este estuche está practicado un orificio por donde se dirigen las visuales determinadas por un hilo diametralmente opuesto. Al mirar por esta pínula se ven simultáneamente el objeto o punto a que se visa, y la división correspondiente del círculo.

Esta denominación, de círculo azimutal, parece muy poco usada. Por eso creemos que la definición del Diccionario se refiere a la brújula prismática, malamente descrita por el lexicon académico.

499—**Funicular.** (Del lat. funiculus, cuerda). || 1ª Aplícase al artefacto en el cual la tracción se hace por medio de una cuerda, cable o cadena. || 2ª Ferrocarril funicular. (D. de la A.)

Funicular. || 1ª Que está integrada por cuerdas o cables: aparato funicular. || 2ª Que usa de cuerdas o cables para la transmisión del movimiento: mecanismo funicular. Dícese especialmente de la tracción usada en los ferrocarriles de fuerte pendiente, en combinación con cremalleras o simplemente por cables continuos que se mueven por motores situados en las estaciones de servicio. La designación se extiende, a veces, a las instalaciones aéreas denominadas: teleferajes o cables aéreos. (Véase teleferaje). || 3ª En Mecánica. Sistema de puntos ligados por cordones flexibles e inextensibles, sometidos a fuerzas en equilibrio: polígono funicular. Así el cable que sostiene los tirantes o riostras de un puente

Nota. (*)—Jamás hemos oído esta palabra empleándola para calificar un instrumento topográfico.

Nota. (**)—Barbarismo que sometemos respetuosamente a la consideración de la Academia, que el uso vulgar ha impuesto y que tal vez pueda justificarse, como esa docta Institución ha justificado a trole, tender y otros más.

suspendido puede asimilarse a un polígono funicular. En Grafostática se llama polígono funicular el formado por lados paralelos a los radios polares que unen un polo, arbitrariamente escogido, con los orígenes y extremos de segmentos iguales e igualmente orientados, a las fuerzas cuya resultante se trata de encontrar. Estos segmentos se trazan unos a continuación de otros, paralelamente a dichas fuerzas, en el orden en que estas actúan y con magnitudes iguales a ellas. El punto de concurrencia de los lados extremos del polígono funicular suministra un dato para la determinación del punto de aplicación de la resultante, cuyo valor es igual a la longitud de la línea de cierre del polígono de las fuerzas.

500—**Grafostática o Estática gráfica.** Parte de la Mecánica. Conjunto de procedimientos, reglas y demostraciones geométricas conducentes a la solución gráfica de todos los problemas referentes a los sistemas en equilibrio. Su uso se ha generalizado mucho, especialmente para la determinación de esfuerzos en las armaduras. También se emplea en algunos problemas de la Resistencia de materiales: determinación de momentos, curvas de mayor empuje, etc. (V. N.)

501—**Radian.** (Del lat. radius, radio). Unidad absoluta de ángulo. Ángulo que intercepta, sobre una circunferencia descrita de su vértice como centro, un arco cuya longitud es igual al radio. (V. N.)

502—**Vector.** (Del lat. vector-oris, que conduce). Geometría: radio vector. Línea recta tirada en una curva desde su foco, a cualquier punto de la curva misma. En las coordenadas polares, distancia de un punto cualquiera al polo. (D. de la A.)

Vector. (Aceptación para agregar a las de la Academia). Cantidad dirigida o vector. Toda cantidad que, además de su valor numérico (magnitud), tiene dirección y sentido determinados. Por ejemplo: una velocidad, una aceleración.

503—**Vectorial.** (De vector). Calificativo para designar un sistema o un conjunto de métodos matemáticos que emplean la representación de magnitudes por medio de vectores. Por ejemplo: Cálculo vectorial, Álgebra vectorial. El Cálculo vectorial ha alcanzado últimamente en Matemáticas, puesto prominente, y ha permitido la fácil solución de cuestiones que, tratadas por otros métodos, hubieran presentado enormes dificultades. En el Álgebra vectorial se tropieza con definiciones tales como suma geométrica, producto de vectores, bivectores, productos dinámicos, trivectores, productos secantes, diadas, afinores, tensores, axores, versotensores, nablas, etc., que presuponen conocimientos matemáticos especializados y que no pueden, por tanto, figurar entre los términos técnicos de un diccionario común. (V. N.)

504—**Escalar.** (Del lat. scalaris). Paso angosto en una montaña, con escalones naturales o hechos a mano. (D. de la A.)

Escalar. Calificativo para designar las cantidades que tienen solamente un valor numérico, es decir, desprovistas de dirección. Por ejemplo: el trabajo de una fuerza, una temperatura, la conductibilidad de un metal.

505—**Estadiómetro.** (Del gr. στάδιον, estadio). Instrumento análogo al curvómetro y que sirve para medir distancias sobre una carta, siguiendo recorridos sinuosos. (V. N.)

506—**Vectorialmente.** Que se estudia y resuelve de acuerdo con los métodos vectoriales. (V. N.)

507—**Teleferaje (*) o teléfero.** (Del gr. τηλε, lejos, y φέρειν, llevar). Transporte a distancia por medio de cables aéreos que sirven de rieles, y que constituye un sistema formado por cables de acero suspendidos de postes o torres. Esas torres permiten, por medio de mecanismos especiales, el paso de las piezas de suspensión de donde cuelgan los vehículos que se mueven por la tracción de cables actuados desde estaciones motoras de servicio. A veces los cables de suspensión son motores y entonces los vehículos se enganchan fijamente a ellos, pasando por sobre las torres de suspensión mediante ciertos dispositivos. Este sistema de locomoción se emplea para salvar, lo más directamente posible, terrenos excesivamente abruptos. (V. N.)

508—**Telemeteorógrafo.** Aparato que sirve para transmitir a distancia las indicaciones meteorológicas de las estaciones de previsión del tiempo. (V. N.)

509—**Esteroquímica.** (Del gr. στερεός, sólido, y χημική, Química). Rama de la Química que trata de la posición en el espacio de los átomos que forman las moléculas de cada substancia. La configuración espacial de las moléculas se conoce investigando sobre ejemplos distintos de estereoisomerismo. (V. N.)

510—**Estereoisomerismo.** (Del gr. στερεός, sólido, ἴσος, igual, y μέρος, parte). Tipo de isomerismo en el cual los elementos isómeros producen unas mismas reacciones químicas, es decir, poseen la misma estructura química, aunque difieren por ciertas propiedades físicas. Las diferencias entre compuestos de la misma estructura química solo pueden explicarse por diferencias en la colocación espacial de los átomos que integran sus moléculas. (V. N.)

511—**Polimería.** (Del gr. πολύς, numeroso, y μέρος, parte). Isomería de los cuerpos formados por la reunión de varias moléculas en una sola. (V. N.)

512—**Atomo.** (Del lat. atomus, y éste del gr. ἄτομος; de ἀ priv, y de τέμνω, cortar, dividir). Corpúsculo que forma parte de la molécula en los elementos químicos, de diferente naturaleza en cada uno de éstos y con existencia independiente. Es indivisible y está integrado por un núcleo que, según los cuerpos, tiene uno o varios protones con carga eléctrica positiva y algunos electrones con carga negativa, y alrededor del cual circulan otros electrones igualmente negativos, que neutralizan el exceso de la carga positiva del núcleo. (D. de la A.)

Atomo. Partícula material de extremada pequeñez, que forma parte de la molécula, y que supo-

(*) Nota.—Este galicismo parece realmente inaceptable; por eso nos atrevemos a proponer la voz: teléfero, para designar a los llamados cables aéreos. Cable aéreo es cualquier sistema funicular suspendido. Por este aspecto, una línea telegráfica, por ejemplo, es un cable aéreo.

nemos indivisible. Propiamente hablando, el átomo es una simple concepción abstracta de nuestra mente para tratar de explicarnos la naturaleza íntima de la materia. Esta concepción es tan abstracta como la que tenemos del punto material de la Mecánica. Por eso han fallado, hasta ahora, las teorías diversas que se han expuesto para explicarlo, de acuerdo con fenómenos ópticos aún no bien estudiados, tales como el desdoblamiento de las rayas del espectro. Así, la concepción del átomo planetario se ha sustituido hoy por las que se deducen de la Mecánica ondulatoria.

Según parece, la Academia en su Diccionario ha tenido como incontrovertible lo que no ha pasado de simple hipótesis transitoria y que solo tiene valor en la historia de la Física atómica, como hecho histórico sin importancia.

513—**Energía**. (Del lat. *energia*, y éste del gr. *ἐνέργεια*). || 3ª Causa capaz de transformarse en trabajo mecánico. (D. de la A.)

Energía. Término abstracto, de carácter universal en el mundo físico, y que sirve para designar a una magnitud equivalente a un trabajo mecánico, con la idea de posible acumulación de este trabajo y aprovechamiento parcial de él en la transformación respectiva. Todos los fenómenos físicos que observamos no son, en último análisis, sino manifestaciones diversas de transformación de energía, y por eso hablamos de energía térmica, eléctrica, luminosa, química, mecánica, etc. De la energía, como de la materia, no podemos tener idea intrínseca ni precisa, y solo conocemos de ella sus efectos sobre nuestros sentidos, efectos que nos ponen en contacto con el mundo material que nos rodea. Como en los fenómenos dichos hay transformaciones de energía dentro de una idea de equivalencia (equivalente térmico del trabajo y viceversa, por ejemplo), hablamos de la conservación de la energía al igual que se piensa de la conservación de la materia. El principio de la conservación de la energía puede enunciarse así: "La energía no se pierde ni se destruye, solamente se transforma. Para cada dos formas de energía la transformación se verifica en una proporción determinada". Pero si la energía no se pierde, puede degradarse, porque el ciclo de transformación no es reversible; por ello se dice que el equilibrio térmico es, en último término, la cesación de estas transformaciones. De la energía puede decirse: "Su cantidad se conserva, pero su calidad va disminuyendo. La cantidad de energía potencial y actual es constante en el universo".

514—**Cosmobiología**. (Del gr. *κόσμος*, mundo, *βίωσις*, vida, y *λεγω*, referir). Ciencia nueva que se ocupa de los efectos que las radiaciones extraterrestres producen en los organismos vivos, acelerando o retardando el metabolismo orgánico y, a veces, produciendo la muerte. Entre estas podemos contar las radiaciones ultravioletas, los rayos cósmicos y, sobre todo, las que provienen de las manchas solares cuya acción parece manifiesta sobre ciertas enfermedades nerviosas, como lo prueban las estadísticas. Esta ciencia que aún está en sus principios, abre nuevos horizontes en lo que respecta a muchas ramas de las Ciencias naturales. (V. N.)

515—**Energía cinética o de movimiento**. Antiguamente llamada fuerza viva. Es la que se manifiesta en un sistema en movimiento. (V. N.)

516—**Energía potencial o de posición**. Es la que posee un sistema que está en capacidad de desarrollar determinada cantidad de energía cinética.

(V. N.)

517—**Energético-ca**. Perteneciente o relativo a la energía. (D. de la A.)

Energética. Parte de la Física general que se ocupa, en forma abstracta, del estudio de las transformaciones de la energía. (Segunda acepción). (V. N.)

518—**Cinético-ca**. (Del gr. *κίνημα* - *ατος*, movimiento). || 1ª Calificativo referente a una forma de la energía. || 2ª Teoría de un conjunto de fenómenos fundada en el movimiento de partículas materiales. Por ejemplo: La teoría cinética de los gases.

(V. N.)

519—**Cinéticamente**. || 1ª De acuerdo con la Cinética o con las teorías cinéticas. || 2ª Lo que se realiza por medio de movimientos espontáneos y libres de la naturaleza. (V. N.)

520—**Cinemómetro**. (Del gr. *κίνημα* - *ατος*, movimiento, y *μέτρον*, medida). Nombre genérico dado a todos los indicadores de velocidad. (V. N.)

521—**Cinemógrafo**. Nombre genérico para designar todos los aparatos, sistemas o artificios que suministran gráficos en la medida de velocidades.

(V. N.)

522—**Calor**. (Del lat. *calor*). || 1ª Fuerza que se manifiesta elevando la temperatura y dilatando los cuerpos y que llega a fundir los sólidos y evaporar los líquidos, comunicándose de unos a otros hasta nivelar su temperatura. || 6ª Calor específico. Cantidad de calor que por kilogramo necesita un cuerpo para que su temperatura se eleve un grado centígrado. || 7ª Calor latente. El que, sin aumentar la temperatura de los cuerpos que lo contienen, produce en ellos una alteración molecular tal como la de los cuerpos sólidos cuando pasan al estado de líquido, y la de los líquidos al convertirse en gases o vapores. (D. de la A.)

Calor. Una de las manifestaciones más efectivas y generales de la energía, en la forma en que ésta puede transformarse más directamente en trabajo mecánico. Como la Electricidad, el Calor se manifiesta, en una u otra forma, en casi todos los fenómenos de orden físico y en la mayor parte de las modificaciones químicas de los cuerpos, pudiéndose afirmar que la energía térmica representa la vida misma, por decirlo así, del universo. Llamándose calórico, al uso de los antiguos físicos, es la causa directa de nuestras sensaciones de calor y de frío, habiéndose convenido en decir que un cuerpo que se calienta recibe calor y que lo pierde cuando se enfría. En la teoría ondulatoria el calor radiante se transmite por ondas, lo mismo que la luz, y a través de los cuerpos esta transmisión corresponde a vibraciones u oscilaciones muy rápidas, que afectan la constitución molecular de ellos, separando sus moléculas y haciéndolos cambiar de estado. Este cambio de estado aparece modificaciones de todo orden en los cuerpos, como es el caso, por ejemplo, de la conductividad eléctrica, que puede considerarse como absoluta, a la temperatura absoluta de 0° (273 grados centígrados bajo cero), temperatura a la cual corresponde el máximo de densidad de los cuerpos en un estado absoluto. De esto se deduce que el calor dilata los cuerpos y puede hacerlos pasar del estado sólido al líquido y al gaseoso, y que este mismo calor modifica radicalmente las reacciones químicas, que no se verifican a altísima temperatura. La tempe-

ratura es la manifestación mensurable de un estado térmico, y en el cambio de temperatura de un cuerpo hay pérdida o adquisición de calor, tratándose de establecer entre los cuerpos de un mismo recinto, el equilibrio térmico, para que todos ellos queden, en un estado final, a la misma temperatura.

Calor específico. Cantidad de calor, expresada en calorías, necesaria para elevar la temperatura de la unidad de peso de un cuerpo, de 0° a 1°, centígrado. Conociendo la masa de un cuerpo y su calor específico, se obtiene su capacidad calorífica multiplicando estas dos cantidades. **Calor latente**. Calor de fusión. Número de calorías necesarias para fundir la unidad de peso de un cuerpo sin aumento de temperatura. **Calor de vaporización**. Número de calorías que absorbe la unidad de peso de un líquido para transformarse en vapor saturante a determinada temperatura.

En la definición de calor que da la Academia, se comete un error garrafal al decir que "el calor es una fuerza". Este error es suficiente para desvirtuar todo lo que se afirma en el artículo respectivo.

523—**Calorimetría**. (De calorímetro). Medición del calor específico. (D. de la A.)

Calorimetría. Parte de la Física que se ocupa de la medida de cantidades de calor en las diversas transformaciones térmicas. La Calorimetría se funda en dos principios, a saber: 1º La cantidad de calor necesaria para calentar un cuerpo homogéneo de una temperatura a otra, es proporcional a la masa del cuerpo. 2º La cantidad de calor que pierde un cuerpo, por un descenso de temperatura, es igual a la cantidad de calor ganada por el mismo para la elevación de temperatura inversa.

524—**Calorímetro**. (Del lat. *calor-oris*, calor, y del gr. *μέτρον*, medida). Instrumento para medir el calor específico de los cuerpos. (D. de la A.)

Calorímetro. Recipiente térmicamente aislado, para que no reciba ni pierda calor, y provisto de un termómetro. Generalmente se compone de dos vasos metálicos. El interior es de latón o plata, de paredes perfectamente pulimentadas, y descansa dentro del otro exterior por intermedio de gruesos soportes de corcho, para evitar las pérdidas por conductibilidad. El vaso exterior también tiene sus paredes interiores perfectamente pulimentadas para impedir las pérdidas por radiación. Estos vasos se cubren con cubiertas aisladoras. Para la mayor parte de las medidas se introduce determinada cantidad de agua en el vaso interior.

Un calorímetro no solo sirve para la determinación de calores específicos. Los hay para la determinación del equivalente térmico del trabajo, para hallar el calor desprendido de las reacciones químicas, para medir el calor recibido por radiación de una fuente de calor, etc. La limitación introducida por la Academia es inaceptable.

525—**Termia**. (Del gr. *θερμη*, calor). Unidad de cantidad de calor en el sistema M. T. S. Corresponde a la cantidad de calor necesaria para elevar una tonelada de agua de 15 a 16 grados centígrados.

(V. N.)

526—**Pirómetro**. (Del gr. *πῦρ*, *πυρός*, fuego, y *μέτρον*, medida). Instrumento para medir temperaturas muy elevadas. El más conocido consiste en dos reglas graduadas y convergentes, entre las cuales un cilindro de arcilla puede avanzar tanto más cuanto mayor sea la temperatura a que se ha sometido antes de graduarlo. (D. de la A.)

Pirómetro. Instrumento para medir temperaturas muy elevadas mediante acciones eléctricas producidas en sistemas metálicos de difícil fusión, empleándose para ello principalmente el platino, el rhodio y el níquel. Los pirómetros más usados son de dos clases: de par termoelectrico y de resistencia. En los primeros, la junta de dos metales se introduce en el horno o fuente de calor cuya temperatura se desea medir, protegiéndola con una cubierta de barro refractario. La junta fría debe mantenerse fuera del horno, al abrigo de cambios de temperatura. Si esto no es posible, se necesita usar en el circuito del pirómetro un compensador. La fuerza electromotriz producida es proporcional a la diferencia de temperatura de las dos juntas. En los segundos, una resistencia de platino o de níquel se coloca bajo la cubierta protectora, y se hace recorrer por una corriente que actúa sobre un galvanómetro, siendo las variaciones de resistencia proporcionales, o, mejor, crecientes con la temperatura. En este último sistema se emplea el puente de Wheatstone (Nº 76). En uno u otro caso, las indicaciones del galvanómetro pueden registrarse empleando un relevador. (Nº 89).

Entre las definiciones deficientes y absurdas del Diccionario se puede colocar ésta que, sin duda, se elaboró teniendo en mira el procedimiento primitivo de los alfareros; pero en modo tan desafortunado que de su lectura no se saca nada en limpio. Tal vez si se hubiera agregado que la contracción del cilindro de arcilla por la cocción, es tanto mayor cuanto lo fue la temperatura del horno, pero en forma imprecisa y empírica, se habría dicho algo respecto del procedimiento pirométrico que se usó en tiempos antiquísimos.

527—**Pirometría**. (De pirómetro). Parte de la Física que se ocupa de la medida de altas temperaturas y del estudio de los efectos de ellas en los cuerpos. En Pirometría se hace uso de los pirómetros directos y, a veces, del empleo de bolómetros o de pilas termoelectricas de Melloni, para medir el calor radiante.

(V. N.)

528—**Pirométrico-ca**. Que dice relación con la Pirometría. (V. N.)

529—**Polímetro**. (Del gr. *πολύς*, numeroso, y *μέτρον*, medida). || 1ª Tubo de prueba o probeta, que lleva grabadas diferentes escalas para poder usarlo en medidas volumétricas de diversa clase. || 2ª Nombre que suele darse al higrómetro de condensación. (Nº 404). (V. N.)

530—**Fonógrafo**. (Del gr. *φωνή*, voz y *γράφω*, escribir) Instrumento que inscribe sobre un cilindro, generalmente de cera, las vibraciones de la voz humana o de cualquier otro sonido, y las reproduce.

(D. de la A.)

Fonógrafo. Aparato que sirve para registrar las vibraciones u oscilaciones sonoras grabándolas sobre una superficie plana o cilíndrica que gira movida por un sistema de relojería. El disco o cilindro que giran enfrente de un estilete, se fabrican de materias plásticas apropiadas, y este estilete se desaloja automáticamente de manera de describir sobre las superficies blandas dichas, hélices, en el caso del cilindro, o espirales, en el caso del disco. Al estilete o punzón se transmiten las vibraciones sonoras por membranas y otros medios apropiados. A veces se da el nombre de fonógrafo a un aparato semejante, usado para reproducir los sonidos grabados en la forma indicada. Pero este uso no parece correcto.

531—**Gramófono.** (Del gr. γραμμα, escritura, y φωνή voz). Instrumento que reproduce las vibraciones de la voz humana o de cualquier otro sonido, inscritas previamente sobre un disco giratorio. (D. de la A.)

Gramófono. Aparato reproductor de las vibraciones sonoras grabadas según hélices o espirales, sobre superficies cilíndricas o planas, que giran merced a un aparato de relojería o un motor apropiado. Un estilete o punzón que penetra y se desliza sobre la ranura que lleva tal grabación, transmite las vibraciones por medios mecánicos o eléctricos, a la membrana acústica que, a su vez, las transmite al aire.

532—**Electrogramófono o electrófono.** Gramófono en el cual el mecanismo de transmisión de vibraciones entre la aguja o estilete reproductor y la membrana sonora, es exclusivamente eléctrico, con empleo de válvulas y circuitos análogos a los de los receptores de radio (Nº 209). (V. N.)

533—**Fonografía.** (De fonógrafo). Manera de inscribir sonidos para reproducirlos por medio del fonógrafo. (D. de la A.)

Fonografía. Parte de la Acústica que trata del registro gráfico de las vibraciones sonoras, en lo que toca al estudio cualitativo de los sonidos, y de los métodos empleados para la reproducción de ellos.

534—**Fonograma.** (Del gr. φωνή, voz y γραμμα, letra). Sonido representado por una o más letras. Cada una de las letras del alfabeto. (D. de la A.)

Fonograma. (Del gr. φωνή, sonido, y γραμμα, escritura). (*) Pieza cilíndrica o en forma de disco, de material plástico endurecido posteriormente a la grabación acústica que lleva grabada, y que se coloca en un gramófono para reproducir el sonido.

Estos cilindros o discos no tienen en la práctica usual en castellano, designación apropiada, y, por lo tanto, conviene adoptar alguna que consulte una etimología correcta. El Diccionario dice: "Disco. Lámina circular de gutapercha, ebonita, aluminio o de otra materia, en la que están inscritas las vibraciones de la voz o de otro sonido cualquiera, y que pueden reproducirse por medio del gramófono". Ciertamente, esta es la acepción vulgar. ¿Pero por qué la Academia que usa las palabras: radiograma, cablegrama, telegrama, etc. no acoge la voz fonograma, con la acepción que nos atrevemos a proponer?

535—**Fonómetro.** (Del gr. φωνή, sonido, y μέτρον medida). Aparato para medir el sonido. (D. de la A.)

Fonómetro. Designación general aplicable a los aparatos acústicos que se destinan para medir la altura de los sonidos y su intensidad, y distinguir su timbre.

536—**Fonometría.** (De fonómetro). Parte de la Acústica que trata de la medida de la intensidad de los sonidos y de su altura, especialmente caracterizada por la frecuencia de los movimientos vibratorios de los cuerpos sonoros y que procura, además, analizar las causas de las diferencias de timbre entre los diversos sonidos. (V. N.)

537—**Fonométrico-ca.** Que se refiere a la Fonometría. (V. N.)

(*) Nota.—Obsérvense la etimología de la Academia y la usada por nosotros, para juzgar qué interpretación es la más correcta.

538—**Fonciscopio.** (Del gr. φωνή, sonido, είδος, forma, y σκοπέω, ver, examinar). Aparato destinado, por medio de espejos vibrantes, al registro óptico de las vibraciones acústicas sobre papel fotográfico, con el objeto de estudiar gráficamente las ondas sonoras y su propagación. (V. N.)

539—**Fonoautógrafo.** (Del gr. φωνή, sonido, αὐτός, mismo, y γραφω, escribir). Inscriptor automático de las vibraciones sonoras en relación con los fenómenos de la resonancia, para el estudio de la reflexión del sonido. (V. N.)

540—**Viscosímetro.** (De viscosidad). Aparato para estudiar la viscosidad de los líquidos, y que se funda en la determinación del par de torsión equivalente al par resistente creado por dicha viscosidad. Una pieza de forma especial penetra dentro de la muestra que se trata de examinar y que está contenida en un vaso que gira con velocidad de rotación constante. Esta pieza cuelga de un hilo de longitud determinada y cuya torsión se puede medir, leyendo la desviación correspondiente en un disco graduado apropiado. El par de torsión creado en el hilo depende de la viscosidad del material. (V. N.)

541—**Diorama.** (Del gr. διαί, a través, y ὄραμα, vista). Panorama en que los lienzos que mira el espectador son transparentes y pintados por las dos caras: haciendo que la luz ilumine unas veces solo por delante y otras por detrás, se consigue ver en el mismo sitio dos cosas distintas. Sitio destinado a este recreo. (D. de la A.)

542—**Cosmorama.** (Del gr. κόσμος, mundo, y ὄραμα, vista). Artificio óptico que sirve para ver aumentados los objetos mediante una cámara oscura. Sitio donde por recreo se ven representados de este modo pueblos, edificios, etc. (D. de la A.)

543—**Neorama.** (Del gr. νέω, templo, y ὄραμα, vista). Especie de panorama, en el cual el espectador, colocado en el centro, ve pintado y alumbrado en un cilindro hueco lo interior de un templo o palacio, un paisaje, etc. (D. de la A.)

544—**Panorama.** (Del gr. πᾶν, todo, y ὄραμα, vista). Vista pintada en un gran cilindro hueco, en cuyo centro hay una plataforma circular, aislada, para los espectadores, y cubierta por lo alto a fin de hacer invisible la luz cenital. Por extensión, vista de un horizonte muy dilatado. (D. de la A.)

Agrupamos las cuatro definiciones anteriores porque son un ejemplo sobresaliente del desgreño con que la Academia ha redactado su Diccionario. En efecto, ninguna de ellas dice cosa de provecho, sería de admirar que alguien se preciera de entenderlas. Nosotros, que ya tenemos experiencia en la hermenéutica especial que requiere el estilo académico, deducimos que neorama y panorama son una misma cosa, a saber: un recinto circular en cuyas paredes se han pintado templos o palacios, o pueblos, o edificios, o vistas y paisajes, que admira un espectador colocado en una plataforma aislada (¿por qué?), al abrigo de la luz cenital que debe entrar por el techo de este recinto, para hacerla invisible. Esto último requiere una explicación: tal luz invisible es la que ilumina las pinturas sin ofender la vista del observador, es decir, es alumbrado indirecto el que hace visibles cosas tan maravillosas, neorámicas y panorámicas. Lo que sí se resiste a nuestra comprensión son los lienzos transparentes del diorama, pintados por las dos caras. ¿Qué será eso? Tampoco entendemos como se ven aumentados los objetos por medio de una cámara oscura. ¿Se referirá, quien redactó artículo tan inteligente, al famoso microscopio solar de la Academia (Nº 388)? Hablando seriamente

llamamos la atención del lector hacia el hecho de que estas definiciones no solo son absurdas técnicamente, sino que van contra el mismo espíritu literario de los señores que han redactado el Diccionario. Porque, panorama y cosmorama son de uso universal en nuestra literatura, y neorama y diorama, pudieran serlo en forma metafórica y abstracta. Como también pudiera serlo: cinerama, que no está en el Diccionario, y que nos atrevemos a proponer, porque es tan legítima como sus congéneres que campean académicamente en el léxico de la lengua.

545—**Cinerama.** (Del gr. κίνημα - ατος, movimiento, y ὄραμα, vista). Sala de espectáculos donde se proyectan vistas cinematográficas. Acepción que vendría por extensión del nombre que debiera darse lógicamente a la pantalla de las salas de cine. (V. N.)

546—**Cinefoto.** (Del gr. κίνημα, mover, y φωτός, luz). Cámara cinematográfica provista de dispositivos especiales que permiten obtener a intervalos iguales muy espaciados, fotografías sucesivas de un movimiento, para analizarlo mecánicamente. (V. N.)

547—**Pivote.** (Del franc. pivot). Pieza cilíndrica o cilíndrico-cónica, redondeada o terminada en punta, a manera de eje vertical, que sirva para sostener alguna otra pieza, más o menos pesada, que gire alrededor de ella. Generalmente el pivote se apoya sobre una base, y penetra dentro de la pieza móvil, que descansa sobre él por intermedio de una chumacera para disminuir el roce. A veces el pivote hace parte de la pieza móvil, y su punta descansa sobre la base.

Como el uso de este artificio es muy considerable en muchas maquinarias no se puede prescindir de tal palabra, que la Academia tal vez considera como galicismo innecesario, sustituyéndola por púa. Pero es obvio que ningún técnico mecánico confunde a una púa con un pivote. (V. N.)

548—**Troque.** (Del ing. truck, derivado del lat. trochus, y éste del gr. τροχός) (Acepción para agregar a la de la Academia). Carretón usado para el transporte de grandes pesos. Especialmente se emplea esta palabra para designar el sistema de cuatro ruedas que hacen parte enteriza con dos ejes paralelos, y que en los ferrocarriles sostiene los carruajes por intermedio de un pivote, apoyado indirectamente sobre las chumaceras de los extremos de los ejes, y por sostenes resortados. Un troque representa un sistema rígido, desde el punto de vista de la inscripción en las curvas, y por eso es factible colocar en él el mecanismo de las zapatas, que constituye los frenos. Dos o más troques sirven para sostener un carruaje.

La Academia define troque así: "Especie de botón que se forma en los paños cuando se van a teñir, liando fuertemente con un bramante una partecita de ellos, para que, no pudiendo penetrar el tinte lo que cubre el bramante, se conozca después de salir del tinte que color tuvo primero todo el paño". ¿Por qué el Diccionario, que define esta clase de troque con tanto detalle, omitió referirse a la acepción más general y usada de esta palabra? Lo del botón no lo deben conocer sino los tintoreros. (V. N.)

549—**Cartómetro.** (De carta y del gr. μέτρον, medida). Curvímetro, aparato que sirve para medir las líneas trazadas en las cartas geográficas. (D. de la A.)

Cartómetro. Designación general aplicada a todos los aparatos usados para determinar elementos planimétricos en las cartas geográficas. Así, son cartómetros: los planímetros (Nº 492), los estadiómetros (Nº 505), los curvímetros (Nº 483), y aun los transportadores con que se determinan rumbos.

550—**Cartometría.** (De cartómetro). Medición de las líneas de las cartas geográficas. (D. de la A.)

Cartometría. Arte y ciencia análoga a la Cartografía, que se refiere, como esta última, al levantamiento y construcción de cartas, en lo que respecta a las medidas geodésicas y a los sistemas de proyección usados para determinar sobre un plano gráficamente, los valores de los arcos de meridianos y paralelos medidos sobre el geóide.

El Diccionario define: "Cartografía: Arte de trazar cartas geográficas". Tal vez hubiera convenido más dar una idea homogénea de cartografía y cartometría, con indicación de los procedimientos generales empleados para dibujar cartas geográficas haciendo uso de los elementos geográficos (latitud y longitud de los lugares) y de los geodésicos obtenidos por levantamientos astronómicos y triangulaciones geodésicas.

551—**Cartabón.** (Del ital. quarto buono). || 1ª Instrumento en forma de triángulo rectángulo isósceles, que se emplea en el dibujo lineal. || 2ª Prisma octogonal, metálico, de un decímetro de altura y cuatro o cinco centímetros de ancho, que se encaja en un bastón y tiene en cada cara una rendija vertical para dirigir visuales que forman entre sí ángulos rectos. (D. de la A.)

Cartabón. || 1ª Escuadra usada en dibujo lineal, de forma cualquiera, que se corta de una cartulina determinando un triángulo rectángulo, isósceles o no. || 2ª Escuadra de agrimensor, en desuso, constituida por un sistema de pínulas fijas que forman ángulo recto.

En esta definición sobra: "metálico, de un decímetro de altura y cuatro o cinco centímetros de ancho y que se encaja en un bastón". Bien puede ser cartabón un prisma octogonal, como el descrito, aunque no sea metálico, ni tenga un decímetro de altura, ni se encaje en un bastón.

552—**Estandar.** (Del ingl. standard, patrón, medida). Dicese de las dimensiones, perfiles, formas, pesos etc. de los aparatos, herramientas y construcciones industriales y de sus diversas piezas, que están sujetos a especificaciones muy estrictas para que sean enteramente iguales y puedan reemplazarse sin inconveniente en los diversos mecanismos y estructuras de que hacen parte, cuando es necesaria su renovación. (V. N.)

553—**Estandarizar.** (De estandar). Someter la construcción de aparatos, máquinas industriales, estructuras, herramientas etc. a medidas, pesos, formas etc., absolutamente iguales y que se adoptan según reglas técnicas generales acordadas en los talleres y fábricas de un país. (V. N.)

554—**Estandarización.** El hecho de estandarizar. La estandarización es uno de los fundamentos de la industria moderna y de la producción mecánica en masa. Con su adopción es posible fabricar repuestos, herramientas, piezas mecánicas etc. en grandes cantidades, y que se ajustan a toda clase de empleo de manera exacta y perfecta.

Por el uso que se ha dado a esta palabra no es posible reemplazar a estandar por patrón o medida patrón, para no decir, por ejemplo: rosca o enroscado estandar, perfil estandar de un hierro, sección estandar de un riel, broca de sección estandar, alambre de diámetro estandar, etc. (V. N.)

555—**Heliófisica.** (Del gr. ἥλιος, sol, y de Física). *Estudio especial del sol en lo que respecta a su constitución física, con el concurso de la espectroscopia, de la actinometría, de la astrofotografía, del magnetismo, etc.* Este estudio es de importancia capital por la influencia de todo orden que este astro ejerce sobre la tierra, y porque el conocimiento del sol en su estructura íntima, es la base del estudio de la constitución estelar.

(V. N.)

556—**Sismógrafo.** (Del gr. σεισμός, agitación y γράφω, describir). Instrumento que señala durante un terremoto, la duración de las oscilaciones y sacudimientos de la tierra. (D. de la A.)

Sismógrafo. Aparato diseñado para registrar los elementos de los movimientos sísmicos, mediante gráficos obtenidos sobre cilindros provistos de movimientos de relojería, haciendo uso de la inercia de masas pesadas en reposo relativo. El fundamento esencial de este instrumento consiste en que alguna parte de él permanezca en reposo relativamente a los complicados movimientos sísmicos del lugar donde está instalado; por ello esta parte debe tener considerable inercia. Según como ella actúe, los sismógrafos se dividen en **sismógrafos pendulares** y **sismógrafos de movimiento vertical**. Los pendulares pueden ser de péndulo común, de péndulo invertido y de péndulo horizontal. Por medio de palancas y otras transmisiones mecánicas, más o menos complicadas, los movimientos se registran mecánica u ópticamente, sobre fajas de papel colocadas en cilindros u otros dispositivos que se mueven automáticamente.

557—**Sismómetro.** (Del gr. σεισμός, agitación, y μέτρον, medida). Instrumento que sirve para medir durante el terremoto la fuerza de las oscilaciones y sacudidas. (D. de la A.)

Sismómetro. Aparato que se destina a la medición de los elementos fundamentales de los movimientos sísmicos, a saber: *duración, frecuencia, amplitud, intensidad, etc.* Cuando estos elementos pueden registrarse automáticamente por el mismo instrumento, este recibe el nombre de sismógrafo.

558—**Sismología.** (Del gr. σεισμός, agitación y λόγος, tratado). Parte de la Geología, que trata de los terremotos. (D. de la A.)

Sismología. Ciencia que trata de los movimientos vibratorios u oscilatorios de la masa terrestre por causas varias, que investiga por medios especiales, y que ayuda al mejor conocimiento geológico del interior de la tierra. La Sismología, parte importante de la física del globo, explica el origen de los terremotos y su distribución geográfica, y pretende sistematizar las manifestaciones volcánicas y los trastornos sufridos por la corteza terrestre durante las diversas épocas geológicas. En su parte práctica la Sismología indica las medidas preventivas más indicadas para contrarrestar, hasta donde sea posible, los efectos desastrosos de los temblores y terremotos.

El término: "Sismología" fue introducido por Robert Mallet en 1858, quien dijo: "La observación de los hechos relativos a los terremotos y el establecimiento de su teoría, constituye la "Sismología".

559—**Sismografía.** (De sismógrafo). *Técnica referente al uso del sismógrafo y a la interpretación de los sismogramas.* (V. N.)

560—**Sismográfico-ca.** *Que concierne o toca con la Sismografía.* (V. N.)

561—**Sísmico-ca.** (Del gr. σεισμός, asitación). Perteneciente o relativo al terremoto. (D. de la A.)

Sísmico-ca. *Que dice relación con los movimientos vibratorios de la superficie terrestre. Calificativo para designar causas mecánicas, térmicas, etc. de estos movimientos.* Decir: sacudida sísmica es una tautología viciosa.

562—**Sismos.** (Del gr. σεισμός, agitación). *Movimiento oscilatorio o de vibración, de la superficie terrestre, registrable por medio de sismómetros, aún siendo de muy pequeña amplitud.* Cuando este movimiento se hace sensible recibe el nombre de temblor de tierra. Cuando las oscilaciones aumentan en amplitud y frecuencia, hasta hacerse peligrosas, el movimiento recibe el nombre de terremoto. Por extensión, sismos equivale a terremoto, movimiento semejante a las sacudidas que se imprimen a un cedazo para facilitar la separación de las porciones sólidas y líquidas de una mezcla. (V. N.)

563—**Sismogenia.** (Del gr. σεισμός, agitación, y γενέα, generación). *Parte de la Sismología que trata, especialmente, de las causas originarias de los movimientos sísmicos.* Puede creerse que en el interior de la tierra, por motivo de las grandes presiones y del enfriamiento sumamente lento, por conductividad hacia el exterior, la materia sufre contracciones constantes que tienden a aumentar su densidad, como ocurre en las transformaciones estelares. Estas contracciones tal vez produzcan fallas, o mejor, zonas de menor presión, que, al ceder repentinamente, son causa de movimientos vibratorios de trepidación: oscilaciones y sacudidas, que se transmiten a través de la masa terrestre como se propagan los movimientos oscilatorios por percusión, o sea, siguiendo leyes semejantes de propagación. Sobre la corteza terrestre, generalmente de rocas estratificadas, tales sacudimientos pueden producir fallas o grietas que se rellenan con magma fluido impulsado por esas grandes presiones internas. Este magma a alta temperatura, puesto en contacto con las aguas de infiltración, tal vez es una de las causas de los fenómenos volcánicos. Desde este punto de vista, los volcanes, en algunas circunstancias, probablemente no son causa sino efecto de los movimientos sísmicos. (V. N.)

564—**Sismogénico-ca.** *Que dice relación con la Sismogenia. Calificativo referente a términos usados por ésta.* (V. N.)

565—**Sismicidad.** *Grado de la frecuencia e intensidad de los movimientos sísmicos. Dicese, especialmente, hablando de determinadas regiones sujetas a condiciones sísmicas particulares.* (V. N.)

566—**Terremoto.** (Del lat. terra, tierra, y motus, movimiento). Concusión o sacudida del terreno, ocasionada por fuerzas que actúan en lo interior del globo. (D. de la A.)

Terremoto. Temblor de tierra. *Conjunto de movimientos oscilatorios o vibratorios de una porción de la superficie del geóide, en una extensión determinada alrededor de un lugar llamado epicentro, con caracteres más o menos violentos y destructores.* La palabra sismos (562) se usa a veces, para designar el terremoto. Los terremotos, según la extensión superficial que cubren y los efectos concomitantes de carácter volcá-

nico que a veces los acompañan, se dividen en dos clases: **volcánicos** y **tectónicos**. Los terremotos de origen volcánico ocurren siempre en las vecindades de los volcanes y cubren una área relativamente pequeña, lo que presupone un foco sísmico poco profundo, a lo más por debajo del nivel de la base de la montaña volcánica. Los tectónicos, mucho más frecuentes que los volcánicos, afectan grandes extensiones superficiales, y se atribuyen generalmente, a fallas internas o zonas de menor presión. En estos terremotos los ejes de las líneas isosísmicas son generalmente paralelos a fallas geológicas conocidas. Sus focos sísmicos son mucho más profundos, alcanzando, a veces, profundidades comparables con el radio terrestre, o que son pequeñas fracciones de este radio. (Véase: batisismo, N^o 567).

567—**Batisismo.** (Del gr. βάθος, profundidad, y σεισμός, agitación). *Sismos que ocurre cuando el hipocentro se encuentra a gran profundidad, es decir, cuando la distancia de éste al epicentro es una fracción apreciable del radio terrestre.* (V. N.)

568—**Epicentro.** (Del gr. ἐπί, sobre, y centro). Centro superficial del área de perturbación de un fenómeno sísmico que cae sobre el hipocentro.

(D. de la A.)

Epicentro. *Definición usada en Sismología. Lugar o punto de la superficie terrestre colocado verticalmente sobre el centro del foco sísmico o hipocentro.* En el estudio de un terremoto lo primero que se averigua es la posición del epicentro, mediante el empleo de los diversos métodos usados por los sismólogos.

569—**Hipocentro.** (Del gr. ὑπό, debajo y centro). *Definición usada en Sismología. Lugar o región del interior de la masa terrestre en donde ocurre un desplazamiento súbito por desequilibrio de las presiones internas, debido a causas varias que investigan los sismólogos. Se llama también: foco sísmico.* Uno de los problemas más interesantes de la Sismología moderna consiste en la determinación de la profundidad del foco sísmico, verticalmente por debajo del epicentro, haciendo uso de los métodos basados en la observación de la duración del temblor en cada punto y en la distancia de este punto al epicentro.

Aquí se observa de nuevo la falta de lógica que preside en las definiciones técnicas del Diccionario. En efecto, al definir a epicentro dice el Diccionario: "centro superficial del área de perturbación de un fenómeno sísmico que cae sobre el hipocentro". Y olvida decir qué es hipocentro! (V. N.)

570—**Baticentro.** (Del gr. βάθος, profundidad, y centro). *Definición usada en Sismología. Nombre que suele darse al hipocentro cuando ocurre a grandes profundidades, comparables con el radio terrestre, es decir, que son fracciones apreciables de éste.* (V. N.)

571—**Tectonia o Tectónica.** (Del gr. τεχθονικός, relativo a las armaduras de las construcciones). *Parte de la Geología que investiga las relaciones mutuas (reacciones, presiones, etc.) existentes entre diversos estratos del suelo, en las regiones geológicas dislocadas.* (V. N.)

572—**Tectónico-ca.** *Que dice relación con la Tectonia.* (V. N.)

573—**Sismos tectónico.** *Terremoto o temblor de tierra, que perturba una gran extensión de la super-*

ficie terrestre, cuyo hipocentro está situado a considerable profundidad y cuyo origen se atribuye a la ruptura súbita del equilibrio en fallas internas o zonas de menor presión. (V. N.)

574—**Sismos volcánico.** *Terremoto o temblor de tierra, más o menos superficial, circunscrito a una área pequeña de perturbación, y originado, probablemente, por acciones volcánicas.* (V. N.)

575—**Sismólogo.** (De Sismología). *Geofísico que se ocupa primordialmente de los fenómenos sísmicos en su relación con la Geología y la Física del globo.* (V. N.)

576—**Microsismos.** (Del gr. μικρός, pequeño, y σεισμός, agitación). *En Sismología. Conjunto de pequeños movimientos o trepidaciones de muy escasa amplitud, que casi constantemente agitan la superficie terrestre, y que solo son sensibles para los instrumentos sismométricos de alta precisión.* (V. N.)

577—**Microsismógrafo.** *Sismógrafo especialmente adaptado para el registro permanente de los microsismos.* (V. N.)

578—**Macrosismos.** (Del gr. μακρός, grande, y σεισμός). *En Sismología: los grandes movimientos o sacudidas del terreno, en los temblores sensibles, en contraposición con los microsismos, que significan vibraciones muy débiles.* (V. N.)

579—**Vulcanismo.** (De Vulcano, dios del fuego). **Plutonismo.** (De Plutón, dios mitológico de las regiones subterráneas). Sistema que atribuye la formación del globo a la acción del fuego interior, del cual son efecto los volcanes. (D. de la A.)

Vulcanismo o volcanismo. || 2^a *Parte de la Sismología que trata de los volcanes y de su intervención en los fenómenos sísmicos.* || 3^a *Estudio de los fenómenos volcánicos en las formaciones geológicas: constitución de rocas eruptivas, intrusión de rocas ígneas, sedimentación de productos volcánicos, etc.*

580—**Sismograma.** (Del gr. σεισμός y γραμμα) *Gráfico suministrado por un sismógrafo.* (V. N.)

581—**Sismal.** (De sismos). *Definición de la Sismología. Línea que sigue sobre el terreno el orden, en magnitud, de los sacudimientos durante un terremoto o temblor de tierra.* (V. N.)

582—**Sismoscopio.** (Del gr. σεισμός, y σκοπέω, ver, examinar). *Forma simple y primitiva del sismómetro. Aparato usado para indicar, en forma elemental, la ocurrencia de un terremoto o temblor de tierra, marcando la hora de esa ocurrencia, su duración aproximada y la dirección de las oscilaciones.*

Esta definición se aproxima a la de sismógrafo de la Academia. (V. N.)

583—**Telesismología.** (Del gr. τελε, lejos, y Sismología). *Parte de la Sismología que se ocupa de la determinación de los elementos de terremotos muy distantes, por medio del sismómetro y del sismógrafo, con registro de las diversas series de ondas*

que preceden, acompañan y siguen a la perturbación sísmica. (V. N.)

584—**Isosísmica.** (Del gr. ἴσος, igual, y σεισμός). Línea isosísmica: la trazada a través de todos los lugares en los cuales la intensidad del choque o sacudida, en un sismo, es la misma. (V. N.)

585—**Mesosísmica. Área mesosísmica.** (Del gr. μεσος y σεισμός). En Sismología. Área dentro de la cual ocurre, en el terremoto, el choque más fuerte, y que está limitada por la línea isosísmica más profunda. (V. N.)

586—**Magma.** (Del gr. μαγμα, pasta). || 1ª Mezcla que forma una masa pastosa, espesa y viscosa. || 2ª Designación especial para las materias fluidas o semi-fluidas, a alta temperatura, que proceden del interior del globo y penetran dentro de las fallas de la superficie sólida, por causa de las grandes presiones que allí se ejercen. (V. N.)

587—**Sismómetrografo. Sismógrafo de construcción particular que tiene algunos de los caracteres propios del sismómetro.** (V. N.)

588—**Sismoterapia.** (Del gr. σεισμός, sacudida, y θεραπεία, curación, tratamiento). Tratamiento terapéutico consistente en imprimir a todo el organismo o a una parte limitada de él, vibraciones rápidas, regulares y de poca amplitud. Este tratamiento se utiliza en ciertas atonías funcionales o específicas, y en la parálisis general. (V. N.)

589—**Gravitar.** (Del lat. gravitas-atis, peso). || 1ª Tener un cuerpo propensión a caer o cargar sobre otro, por razón de su peso. (D. de la A.)

590—**Gravitación.** || 1ª Acción y efecto de gravitar. || 2ª Efecto de la atracción universal, especialmente cuando se ejerce o manifiesta entre los cuerpos celestes. (D. de la A.)

591—**Gravedad.** (Del lat. gravitas-atis). || 1ª Manifestación terrestre de la atracción universal, o sea tendencia de los cuerpos a dirigirse al centro de la tierra, cuando cesa la causa que lo impide. (D. de la A.)

592—**Pesantez.** (De pesante). Gravedad — 1ª acep. (D. de la A.)

593—**Masa.** (Del lat. massa). || 7ª Cantidad de materia que contiene un cuerpo. (D. de la A.)

594—**Peso.** (Del lat. pensum). || 1ª **Pesantez.** || 2ª Fuerza de gravitación ejercida sobre una materia. || **Peso específico.** El de un cuerpo en comparación con el de otro de igual volumen tomado como unidad. (D. de la A.)

595—**Densidad.** (Del lat. densitas-atis). || 2ª Relación entre la masa y el volumen de un cuerpo. (D. de la A.)

596—**Densímetro.** (De denso, y el gr. μέτρον, medida). **Areómetro.** (D. de la A.)

597—**Areómetro.** (Del gr. ἀραιός, tenue, y μέτρον, medida). Instrumento que sirve para determinar las

densidades relativas o los pesos específicos de los líquidos, o de los sólidos por medio de los líquidos. (D. de la A.)

598—**Gravímetro.** (Del lat. gravis, pesado, y del gr. μέτρον, medida). Instrumento para determinar el peso específico de los líquidos y a veces el de los sólidos. (D. de la A.)

599—**Aerómetro.** (Del gr. ἀήρ, aire, y μέτρον, medida). Instrumento para medir la densidad del aire. (D. de la A.)

600—**Gramo.** (Del gr. γράμμα, escrúpulo). Peso, en el vacío, de un centímetro cúbico de agua destilada, a la temperatura de cuatro grados centígrados. Es la unidad ponderal del sistema métrico y vale veinte gramos y tres centésimos de los pesos de Castilla. (D. de la A.)

Hemos agrupado las anteriores definiciones del Diccionario de la Academia y nos abstenemos de exponer, en lugar de ellas, las que nos parecen correctas, porque queremos dar una idea breve de la exposición metódica indispensable para definir cosas sencillas en sí, pero que requieren congruencia de conceptos si se pretende hacerlas lógicas y comprensibles. Gravitación, gravedad, pesantez, masa, peso, densidad, etc. son, ciertamente, conceptos elementales bien sencillos, pero no como los expone la Academia. Sucintamente podemos explicar la gravedad como un campo de fuerza, análogo, hasta cierto punto, a los campos de fuerza eléctrica y magnética que actúan sobre cuerpos provistos de masas eléctricas y magnéticas, respectivamente. Estas masas o cantidades de agentes, eléctrico y magnético, son semejantes a la masa o cantidad de agente de gravitación que poseen los cuerpos ponderables. Ahora bien, en un campo de fuerza es preciso distinguir la intensidad del campo de la fuerza que fuerza es preciso distinguir la intensidad de masa o cantidad de agente, en ese campo ejerce sobre determinada masa o cantidad de agente, en un punto determinado de él, si el dicho campo no es uniforme. Por eso no se puede decir: "Peso = Fuerza de gravitación ejercida sobre una materia". Mejor sería: "Peso de un cuerpo, provisto de determinada cantidad de agente de gravitación, en un lugar determinado del campo de la gravedad, es el producto de esta cantidad, o masa del cuerpo, por la intensidad de la gravedad en el lugar que se considere". Así no es correcto definir el gramo diciendo: "Peso, en el vacío, de un centímetro cúbico de agua destilada, a la temperatura de cuatro grados centígrados". Debiera decirse: "Peso de un centímetro cúbico de agua en su mayor densidad, en un lugar situado a la latitud de París, y al nivel del mar", porque la intensidad de la gravedad en un punto depende de su distancia al centro de la tierra y de la fuerza centrífuga en tal punto debida a la rotación terrestre. En esta definición académica es enteramente superfluo hablar de agua destilada, pues se entiende que el agua debe ser pura, y de la pesada en el vacío, ya que es claro que debe desprenderse el empuje que el cuerpo sufre por hallarse sumergido en la masa aérea. También es superfluo añadir: "a la temperatura de 4º centígrados", pues se sabe que a esta temperatura ocurre la mayor densidad del agua. En general, las definiciones académicas que hemos copiado atrás adolecen de una vaguedad inaceptable. Por ejemplo, decir que "masa es la cantidad de materia que contiene un cuerpo" es concepto vacío de sentido. La masa de gravitación o cantidad de agente de gravitación, se confunde con la noción limitadísima que tenemos de lo que es la materia, porque todos los cuerpos son ponderables, es decir, están sujetos a la acción de la gravedad. Desde este punto de vista serían aceptables las definiciones del Diccionario, de **peso específico** y de **densidad**; pero en forma alguna podrá serlo aquello de que gravitación es acción y efecto de gravitar, siendo gravitar, según la Academia, "tener un cuerpo propensión a caer o cargar sobre otro, por razón de su peso". Ciertamente, esto último no tiene sentido; quien lo escribió ignora los más simples elementos de la Mecánica. Además, pesantez no es gravedad.

Para poner de relieve las incongruencias del Diccionario en este punto, bastaría citar la palabra **gravímetro**, que dice ser: "Instrumento para determinar el peso específico de los líquidos y a veces el de los sólidos", cuando ya ha definido el areómetro: "Instrumento que sirve para determinar las densidades relativas o los pesos específicos de los líquidos, o de los sólidos por medio de los líquidos". Los gravímetros no son areómetros. Gravímetro es un término genérico para designar a todos los aparatos apropiados para determinar

la intensidad de la gravedad, tales como los péndulos invertibles y las balanzas de torsión.

Esta intensidad se expresa por el producto de la masa en gramos, por la aceleración debida a la gravedad. Así, al definir el gramo convendría distinguir entre gramo-masa y gramo-peso. La masa de un gramo sirve para definir la dina, como se vió en otra parte (Nº 52), y es un valor absoluto, en tanto que el peso de un gramo (1 gramo-peso = 981 dinas), es relativo al lugar donde se estableció el sistema C. G. S.

Hablando con propiedad, debiera decirse que los areómetros son cuerpos flotantes, cuya inmersión permite establecer una relación entre el peso y el volumen, y que son de dos clases: de volumen variable y peso constante y de volumen constante y peso variable, agrupando entre los primeros a los pesa-ácidos, pesa-jarabes, pesalicores, etc.

Respecto de la palabra **aerómetro** conviene observar que la densidad de los gases, cuerpos dotados de energía interna que los hace expansibles, depende de la presión y de la temperatura. Por este aspecto el aerómetro no es un instrumento, sino un complicado sistema de distintos aparatos, apropiado para hallar las densidades de los gases, entre ellos la del aire.

Repetimos que nos abstenemos de hacer definiciones en este caso, para que se hagan por quienes redacten nuevas ediciones del Diccionario y quieran tener en cuenta nuestras modestas observaciones.

601—**Endósmosis.** (Del gr. ἔνδος, dentro, y ὄσμος, acción de empujar e impulsar). Corriente de fuera adentro, que se establece cuando dos líquidos de distinta densidad están separados por una membrana. (D. de la A.)

Endósmosis. Véase: Osmosis.

602—**Exósmosis.** (Del gr. ἔξω, fuera, y ὄσμος, acción de empujar e impulsar). Corriente de dentro a afuera, que se establece al mismo tiempo que su contraria la endósmosis, cuando dos líquidos de distinta densidad están separados por una membrana. (D. de la A.)

Exósmosis. Véase: Osmosis.

603—**Endosmómetro.** Aparato para apreciar la endósmosis. (D. de la A.)

Endosmómetro. Aparato para medir la presión osmótica, en la endósmosis.

604—**Osmosis.** (Del gr. ὄσμος, acción de empujar, impulsar). Paso recíproco de líquidos de distinta densidad a través de una membrana que los separa. (D. de la A.)

Osmosis. Fenómeno resultante de la tendencia de ciertos líquidos puestos en contacto, a mezclarse íntimamente cuando la diferencia de sus densidades tiende a mantenerlos separados. En este fenómeno, propio de algunas disoluciones, las moléculas disueltas manifiestan una propiedad análoga a la de los gases: la de extenderse indefinidamente. Cuando se echa, por ejemplo, agua azucarada en un vaso y se añade con precaución agua pura en la superficie, ésta, como menos densa, sobrenada; pero, a pesar de ello, se nota la difusión lenta de ambos líquidos. Así las moléculas de azúcar han manifestado la tendencia a extenderse indefinidamente dentro del agua pura, como lo hacen los gases; solo que un gas se extiende cuando tiene un espacio vacío y las moléculas de azúcar se extienden en el agua. De esta tendencia de las moléculas disueltas a extenderse indefinidamente resulta lo que se llama **presión osmótica**, que es análoga a la fuerza elástica de los gases.

605—**Presión osmótica u osmótica. Presión que, a través de superficies de separación o de membranas**

semipermeables, entre dos líquidos diferentes, se presenta cuando ocurre la ósmosis. Para ponerla de manifiesto se coloca solución de azúcar en un vaso cuyo fondo es una membrana semipermeable y que termina superiormente por un tubo delgado. Al introducir este vaso en agua pura, de modo que el nivel, exterior e interiormente sea el mismo, se nota, después de algún tiempo, que en el tubo dicho sube el líquido hasta una altura proporcional a dicha presión. En este experimento la desnivelación del líquido mide la presión osmótica si la membrana no deja pasar moléculas de azúcar. En efecto, no pudiendo pasar el azúcar, el agua penetra en el vaso descrito hasta que la presión hidrostática originada haga equilibrio a la presión osmótica. Tal presión obedece a la ley siguiente: "La presión osmótica producida por un cuerpo disuelto es igual a la presión que tendría este cuerpo si ocupara solo, en estado gaseoso, el volumen de la disolución; es independiente de la naturaleza del disolvente". (V. N.)

606—**Coloide.** (Del gr. κολλα, cola, y εἶδος, forma). Dícese del cuerpo que al disgregarse en un líquido aparece como disuelto por la extremada pequeñez de las partículas en que se divide; pero que se diferencia del verdaderamente disuelto en que no se difunde con su disolvente si tiene que atravesar ciertas láminas porosas. (D. de la A.)

Coloide. Se llama así la mezcla en que un cuerpo se encuentra con su solvente líquido, pero que difiere de las soluciones ordinarias por ser en ella la presión osmótica sumamente débil, como también lo son el descenso del punto de congelación y la elevación del punto de ebullición. La sílice, las materias albuminoideas, etc. forman esas mezclas con el agua. Se admite que esos cuerpos están entonces en el estado de corpúsculos formados de gran número de moléculas. En ese caso, se conducen como cuerpos de gran masa molecular y no atraviesan, por lo tanto, ciertas membranas, tales como las paredes de las células o el pergamino vegetal, mientras que las sales disueltas, el azúcar, etc. sí las atraviesan.

Las anteriores definiciones que da el Diccionario, de **endósmosis**, **exósmosis**, **ósmosis**, **endosmómetro** y **coloide**, parecieran correctas si en ellas se introdujera la noción de **presión osmótica**; pero como en él no se hace mención alguna de este factor determinante en los fenómenos osmóticos, resulta que al leerlas el lector se queda completamente a oscuras respecto de tales fenómenos, aunque se le repita lo de "corriente de fuera adentro y de dentro a afuera", al hablar de la endósmosis y de la exósmosis. En realidad de verdad, tales vocablos están de más en la técnica, pues solo sirven para indicar en forma relativa, el sentido en que se ejerce la presión osmótica.

607—**Coloidal.** Pertenciente o relativo a los coloides. (D. de la A.)

Coloidal. Calificativo usado, especialmente, para designar el estado de gran masa molecular propio de ciertas mezclas o disoluciones que no atraviesan membranas semipermeables en los fenómenos osmóticos.

608—**Fosforescencia. Luminiscencia,** especialmente la del fósforo. (D. de la A.)

Fosforescencia. Fenómeno que presentan ciertos cuerpos que, después de haber sido alumbrados (expuestos a la luz), la emiten durante cierto tiempo. Los cuerpos fosforescentes son numerosos: diamante, sulfuros de calcio, de bario, de estroncio y de zinc, óxidos de praseodimo, de samario, etc. . . . Los cuerpos fosforescentes no son puros, cada uno de ellos es una solución sólida de una substancia inerte transparente y de un fosforógeno

absorbente. Así la cal se vuelve fosforescente cuando se la calcina con una centésima parte de óxido de manganeso. La duración de la fosforescencia se mide con el fosfoscopio. (Véase esta palabra).

609—**Fluorescencia.** (De la fluorita, mineral en que se observó primeramente el fenómeno). Propiedad que tienen algunos cuerpos de mostrarse pasajera y luminosos, mientras reciben la excitación de ciertas radiaciones. (D. de la A.)

Fluorescencia. Emisión de luz difusa que producen ciertos cuerpos cuando se los alumbrá. La fosforescencia y la fluorescencia son fenómenos análogos: la diferencia entre una y otra está en que los cuerpos fluorescentes solo son luminosos mientras se excitan por acción de la luz, en tanto que los fosforescentes conservan la luminosidad adquirida durante cierto tiempo después. El fenómeno de la fluorescencia se observó primeramente en los cristales de fluorina (fluoruro de calcio), pero se le ha descubierto en las sales de uranio, los platinocianuros, los petróleos, el sulfato de quinina, el ácido tártrico, la acedera, el tornasol, etc.

610—**Termoluminiscencia.** Luminiscencia que proviene de una elevación de temperatura y que es muy notable en el diamante. (V. N.)

611—**Electroluminiscencia.** Luminiscencia determinada por acción eléctrica en un gas. (Véase: N° 218). (V. N.)

612—**Quimiluminiscencia.** Luminiscencia que se presenta en ciertas reacciones químicas, especialmente en las oxidaciones. (Oxidación del fósforo en el aire). (V. N.)

613—**Triboluminiscencia.** Luminiscencia que se produce cuando se rompen o se muelen ciertos cuerpos. Es notable en el azúcar, la creta, etc. (V. N.)

614—**Bioluminiscencia.** Luminiscencia propia de ciertos seres vivos (luciérnagas, animales marinos que viven en grandes profundidades, fotobacterias, etc.). La fosforescencia no es propiamente luminiscencia, como no lo es la fluorescencia. La fosforescencia y la fluorescencia pudieran calificarse de fotoluminiscencias, si a la voz luminiscencia se quisiera dar una acepción tan general como la que le atribuye el Diccionario. En el N° 218 copiamos la definición académica de luminiscencia: "Propiedad de despedir luz sin elevación de temperatura y visible casi solo en la obscuridad, como la que se observa en las luciérnagas, en las maderas y en los pescados putrefactos, en los minerales de uranio y en varios sulfuros metálicos". Como se ve por lo anterior, la luminiscencia de una luciérnaga es cosa completamente distinta de la de los sulfuros de calcio o de las sales de uranio, por ejemplo; estas últimas son fosforescencia y fluorescencia. Ciertamente, la brevedad de las definiciones del Diccionario frecuentemente conduce a involucrar conceptos y a empobrecer el idioma científico, que, por demás, es muy claro y abundante. (V. N.)

(Continuará)

LISTA DE LAS PALABRAS QUE FIGURARAN EN LA PROXIMA ENTREGA DE ESTE VOCABULARIO

Estereodinámica - Estereograma - Estereómetro - Diatérmano - Gnomón - Termología - Voltamperio - Invar - Argentán - Manganina - Constantán - Niquelina - Carburador - Carburación - Termoacumulador - Centrobárico - Tirafondo - Neumostático - Isogónico - Isoclínico - Isodinámico - Dimensión - Detectibilidad - Directriz - Osculatriz - Osculador - Generatriz - Manómetro - Menisco - Ariete - Fluido - Capilaridad - Capilar - Udómetro - Udométrico - Automotor - Automóvil - Diagrafo - Aerodinámica - Axiómetro - Catetómetro - Mareógrafo - Hidrostática - Aerología - Hidrodinámica - Batómetro - Aerostática - Meta-centro - Gasómetro - Hidroelectricidad - Hidroeléctrico - Hidráulica - Isógono - Isóstasis - Isótopo - Isostático - Puntual - Hológrafo - Holómetro - Pantógrafo - Pantómetra - Diagrama - Absorsiómetro - Refractómetro - Tacógrafo - Flexímetro - Extensiómetro - Piroscopio - Isotérmica - Isoterma - Adiabática - Entropía - Endotermia - Exotermia - Termomagnético - Pirófono - Termodinámica - Vulcanizar - Vulcanizador - Termoscopio - Desviado - Potencial - Potencia - Polídromo - Monódromo - Polifaseado - Monofaseado - Suiche - Enchufe - Fotón - Neutrón - Protón - Positrón - Periscopio - Audión - Audífono -

Aperiódico - Televisión - Televisor - Microscopio electrónico - Electrocultura - Detectividad - Microtermometría - Microacústica - Acromasia - Dicromasia - Tricomasia - Electrocoagulación - Decímetro aparente - Dplex - Duplex - Glucómetro - Electrocardiografía - Parámetro - Clifómetro - Torsor - Torsión - Tractriz - Cursor - Cinógrafo - Palmer - Ozonizar - Ozonizador - Ozonómetro - Ozonométrico - Dinamómetro - Ozonoscopio - Girástoto - Celescopio - Clitómetro - Hidromóscopio - Litósfera - Esteganógrafo - Criptografía - Estenografía - Dilatómetro - Clinómetro - Tensión - Goniómetro - Goniometría - Estamógrafo - Planktón - Clisómetro - Eclímetro - Analítico - Estamético - Helioscopia - Estanificar - Estanificador - Helioscopio - Microamperímetro - Microbalanza - Teleobjetivo - Megáfono - Ortocromático - Calcidófono - Perífono - Retículo - Verascopio - Dicroscopio - Oftalmoscopio - Cronógrafo - Cronoscopio - Cronometría - Cronología - Paralaje - Paraláctico - Parhelio - Paraselene - Grafómetro - Omnómetro - Fofoscopio - Estroboscopio - Vibrógrafo - Crioforo - Polemoscopio - Estegamógrafo - etc.

NOTA—Se repite aquí lo dicho en el N° 18 de esta Revista de Ciencias, al terminar la primera entrega de este Vocabulario, a saber: El valor de las presentes glosas estriba en consideraciones técnicas que no tienen nada que ver con cuestiones de gramática o etimológicas. Así, pues, los errores gramaticales o lingüísticos en que hayamos incurrido, no tienen por qué afectarlo. Además, agregamos ahora, que ni aun los muchos disparates técnicos que probablemente se nos han deslizado, pueden deslustrarlo. Porque lo que pretendemos al escribir estas glosas, es simplemente llamar la atención sobre las deficiencias y errores del Diccionario, para que personas capaces se ocupen de corregirlos y de satisfacerlas. — La pretensión dogmática de imponer nuestras definiciones, que bien pueden ser peores que las del Diccionario, está completamente fuera de nuestros propósitos.

DISCUSION ACADEMICA

CRITICA AL ESTUDIO "LA ENTIDAD DE LA FISICA"

Caracas, Mayo de 1943.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Bogotá.

Con gran alegría he recibido los dos últimos números de la Revista de la Academia, y espero que ya habrán desaparecido las dificultades que impiden su edición regular. Sería una pérdida irreparable si se interrumpiera la labor que representa la Revista, cada vez más interesante y amena.

Entre los artículos últimamente aparecidos me llamó la atención el "Diálogo de la Hedimaquia", escrito del Dr. Darío Rozo M., que, según veo, constituye una réplica al "Ultimo Diálogo de Platón". Estoy convencido de que Timæus y sus amigos sabrán defenderse contra ciertas insinuaciones que se traslucen en el "Diálogo de la Hedimaquia".

Entrando en la cuestión sin rodeos, le diré que "La Entidad de la Física", magno trabajo del Dr. Rozo M., padece de una confusión absoluta sobre los conceptos y principios fundamentales de la Filosofía natural; constituye el tal un verdadero desacierto filosófico y matemático. Subrayo la palabra "matemático", porque me parece que el Dr. Rozo M. está convencido de que su teoría es intachable en este sentido. Nada más erróneo, como es fácil demostrarlo con algunos ejemplos.

En el N° 7 de la Revista de la Academia, pág. 427, encontramos en el párrafo 14, que trata sobre la masa, la siguiente afirmación:

"Según la Mecánica clásica, la masa es también una relación de protoenergías, o sea de velocidades al cuadrado".

Creo que hasta ayer nadie había afirmado tal cosa. Pero conviene seguir adelante:

"En efecto, el principio del trabajo enseña que si hay un cuerpo de masa m_1 que se mueve con la velocidad v_1 y se le aplica una fuerza f de tal manera que se reduzca el móvil a la quietud, se tendrá, llamando T el trabajo correspondiente:

$$m_1 v_1^2 = T \quad (57)$$

Con respecto a otro móvil de masa m_2 existe una velocidad adecuada v^2 tal que el mismo trabajo T la reduzca a la inmovilidad, y por consiguiente se tendrá:

$$m_2 v_2^2 = T \quad (58)$$

La (57) y la (58) dan

$$m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2 \quad (59)$$

Si una de las dos masas, m_2 por ejemplo, se toma por unidad, se hallará:

$$m_0 v_1^2 = v_2^2 \quad (60)$$

en donde $m_0 = \frac{m_1}{m_2}$. Así, pues, la (60) nos expresa que

una masa, medida con otra masa, es una relación de dos cuadrados de velocidades, o sea, de dos protoenergías.

Análogamente se tendrá para la misma masa m_0

$$m_0 v_3^2 = v_4^2 \quad m_0 v_5^2 = v_6^2 \quad \text{etc.} \quad (61)$$

De modo que, en general, se tiene:

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{v_4^2}{v_3^2} = \frac{v_6^2}{v_5^2} = \dots = \frac{v_n^2}{v_{n-1}^2} = m_0 = \frac{v^2}{c^2} \quad (62)$$

Se puede fijar uno cualquiera de estos denominadores como unidad, y a él referir todas las masas; distingamos ese denominador con el símbolo c^2 y se tendrá:

$$m = \frac{v^2}{c^2} \quad (63)$$

en que v^2 debe tener el valor especial correspondiente".

El autor de "La Entidad de la Física", parte de considerar como *unidad abstracta* una masa (59), como lo demuestra la expresión (60). Ciertamente tenemos entera libertad de elegir la unidad de una cantidad física (sea p. ej. libra o kilogramo); pero por el solo hecho de considerar una cantidad determinada como unidad, ella no desaparece de la fórmula. Mil gramos pueden ser considerados como un kilogramo, pero nunca como la unidad a secas, pues solo la unidad abstracta no posee dimensiones. Esto es un principio fundamental de la Matemática aplicada, que está fuera de toda discusión, y que es menester tener en cuenta, pues sin él la Física dejaría de ser una ciencia racional. Por esa razón la (60) carece de sentido real. Es curioso anotar que el mismo Dr. Rozo M. reconoce este principio con relación a la (62), donde acepta como unidad una de las velocidades, dándole el símbolo c . ¿Será para confundir esa velocidad con la velocidad de la luz?

Por otra parte la ecuación (59) se forma arbitrariamente, pues se trata de que cada cuerpo tenga una "velocidad adecuada" . . . ¿Y si no la tiene? Si no fuera indiscreto pediría al Dr. Rozo M. que aclarara si esa velocidad de "valor especial correspondiente", es una condición impuesta por la naturaleza o si la ha inventado él mismo.

En la página 430 el Dr. Rozo M. afirma:

"20. Existe, pues, una dualidad en la forma de la entidad mecánica "fuerza" y conviene aclarar la causa de esa dualidad:

$$[F] = MLT^{-2} \quad \text{y} \quad [F] = M^2 L^{-2}$$

Confieso sinceramente que no entiendo lo que sigue en el texto. La fórmula (92) es un misterio para mí, pues en ella aparece una fuerza con la dimensión $[F] = LT^{-2}$ que no figura entre los dos valores asignados por el Dr. Rozo M.

Más adelante se lee:

"Aplicemos esta ecuación en la deducción de la acción mutua en los dos cuerpos o puntos (1) A y B:

Para A se tiene:

$$m_a \frac{\partial^2 S}{\partial t^2} = \frac{c^2}{r^2} \quad (93)$$

Para B se encuentra:

$$m_b \frac{\partial^2 S}{\partial t^2} = \frac{c^2}{r^2} \quad (94)$$

Estas dos ecuaciones dan:

$$m_a \frac{\partial^2 S_a}{\partial t^2} \cdot m_b \frac{\partial^2 S_b}{\partial t^2} = \frac{1}{r^2} \quad (95)$$

si se considera a c^2 como unidad".

El Dr. Rozo M. se obstina en eliminar toda cantidad que le estorba con el simple método de considerarla como unidad abstracta. Por otra parte no se comprende por qué es necesario multiplicar la (93) por la (94). Pero nos conviene seguir adelante.

"La (95) es la expresión de la acción mutua entre dos masas unitarias separadas por la distancia r .

Como $m_a \frac{\partial^2 S_a}{\partial t^2}$ es fuerza, podemos escribir:

$$F_a F_b = \frac{1}{r^2} \quad (96)$$

$$F_a = \frac{1}{r^2} / F_b \quad (97)$$

igualdad que da la relación que debe existir entre los dos tipos de fuerza. Las dimensiones de esta relación serán:

$$[F_a] = L^{-2} M^{-1} L^{-1} T^2 = M^{-1} L^{-3} T^2$$

que son precisamente las dimensiones del coeficiente de la atracción universal generalmente designado por f .

De modo que para la homogeneidad de la fórmula (89) hay que escribir:

$$F = f \frac{m_a m_b}{r^2} \quad (98)$$

Ante esa lógica matemática me rindo; pero antes quisiera anotar:

1º En las expresiones (93) y (94) no se ve por qué F_a y F_b sean dos tipos de fuerzas.

2º Según la Mecánica clásica, por principio $F_a = F_b$. (Véase el segundo axioma de Newton), y no como lo asigna la (97).

3º Las dimensiones de la constante de Newton son:

$[f] = M^{-1} L^3 T^{-2}$ y de ninguna manera $M^{-1} L^{-3} T^2$ como sostiene el autor.

4º La (97) no representa una relación sino una ecuación; por lo tanto $[F_a]$ son las dimensiones de un cuarto tipo de fuerza, o algo parecido.

5º Para conseguir la homogeneidad de la (98) el autor de "La Entidad de la Física" no encuentra dificultad alguna en multiplicar un solo lado de una ecuación por una cantidad física, sin que se altere por esa razón, la igualdad. En fin, si se puede suprimir cantidades cuando así se requiera, también pueden añadirse.

Para demostrar que la teoría del Dr. Rozo M. padece la más completa confusión conceptual, puedo dar otros ejemplos. En la página 422 se afirma: "La velocidad es una consecuencia del movimiento". La velocidad es un dato

característico del movimiento. Una vez establecidos un sistema de coordenadas y un orden cronológico, teóricamente ya no habrá dificultad en determinar la intensidad de movimiento en un instante dado. Un cuerpo móvil posee cierta velocidad, pero no la produce.

En el "Diálogo de la Hedimaquia" (Nº 15-16 de la Revista de Ciencias, pág. 309) el ilustre Arnaldo Cainice afirma que "el movimiento está definido por la velocidad, y esta es relación entre espacio y tiempo". Naturalmente ni el movimiento produce velocidad, ni la velocidad define el movimiento. Por otra parte la velocidad es relación entre una longitud (recorrido del cuerpo móvil) y un intervalo (duración del recorrido mencionado).

En la página 423 del Nº 7 de la Revista, leemos:

"Al tomar los cuadrados de las velocidades para componerlas, el problema cambia de aspecto porque en los cuadrados ya no se manifiestan los signos que implican las direcciones y el problema es de entidad diferente, puesto que el cuadrado de la velocidad es de entidad distinta a la de la velocidad; así como el cuadrado de una longitud es una área, y no una longitud mayor. (2)".

Evidentemente, entre m , m^2 y m^3 existe cierta relación. El primer valor es la unidad de longitud; el segundo es la unidad de superficie formada por un cuadrado de 1 metro de lado. El tercero es la unidad de volumen formada por un cubo de 1 metro de arista. Al calcular una área determinamos cuántas unidades de superficie entrarían en ella. Por ejemplo, la superficie de un cuadrilátero de 3 m. por 5 m. se divide en tres filas de 5 m. cada una, y cada una de estas filas se divide en cinco cuadrados de 1 m. de lado; por lo tanto el área: $3m \times 5m = 15m^2$. Solo por conveniencia y negligencia decimos que multiplicamos los dos lados. En realidad, multiplicar una longitud por otra no tiene ninguna significación.

En el Nº 9-10 de la Revista de Ciencias (La Entidad de la Física), página 41, se lee: "Postulados—I. El espacio es la posibilidad de movimiento". En la página 42: "Consecuencias—I. El espacio es energía y la fuente de toda energía".

Sobre tales afirmaciones no me inclino a hacer comentarios, pues hablan por sí mismas elocuentemente.

Refiriéndome al "Diálogo de la Hedimaquia" solo puedo decir que sigue intacta la confusión conceptual de su autor.

Siempre me he preguntado por qué consideran la Geometría como la ciencia del espacio. Los elementos de la Geometría: los cuerpos, las superficies, las líneas y el punto son objetos idealizados que se sitúan en el espacio, pero no se confunden con él. Hasta me aventuro a afirmar que la esencia del espacio no se encuentra en la "extensión" sino en la "distancia". La extensión implica algo extenso; la distancia . . . he aquí el camino para hundirnos en el espacio. Es necesario distinguir entre la extensión de un cuerpo y la distancia entre dos cuerpos, lo mismo que se hace entre la duración de un suceso y el intervalo de tiempo entre dos sucesos, para poder formarnos un claro concepto intuitivo sobre el espacio y el tiempo.

La disertación de Arnaldo Cainice en el "Diálogo de la Hedimaquia" sobre el espacio-tiempo tetradimensional no carece de interés. Es un ejemplo notable de deformación intelectual.

Decía un loco: "hay hombres que saben tanto que ya no saben nada; indudablemente son tan doctos que necesitan un doctor".

Sería bueno que estos señores se dieran cuenta de que una vez establecido un sistema de coordenadas $S(x, y, z)$ y un orden cronológico (t) el movimiento de un cuerpo puntiforme se determina por las tres funciones temporales $x = f_x(t)$, $y = f_y(t)$, $z = f_z(t)$ (movimiento relativo al sistema $S(x, y, z)$ (t) elegido).

Estas tres funciones fundamentales de la Cinemática matemática establecen claramente la relación que existe entre el "espacio" y el "tiempo". Conozco bien el crimen matemático del famoso Minkowsky, inventor de la noción espacio-temporal. Ya tuve oportunidad de hablar sobre él: eliminar la velocidad de la luz de una fórmula, considerán-

dola como unidad abstracta, y ya está el milagro. Ya es tiempo de protestar contra estos pseudo-intelectuales como Einstein, Minkowsky, Eddington, etc., inclusive el Dr. Rozo M., empeñado en superar a los anteriores.

No he tenido aun tiempo de leer con atención la "Epístola", pero me parece, a simple vista, que constituye una contestación bastante adecuada al "Diálogo de la Hedimaquia", y que sirve para defender los puntos de vista que aparecen en "El Último Diálogo de Platón", que solo tiene como finalidad hacer resaltar la "bancarota de la Ciencia", abriendo los ojos cegados por el resplandor de la experimentación científica moderna, para que reflexionen y reaccionen aquellos que deben contribuir a evitar el derrumbe de nuestra civilización.

FRANCISCO A. WEIL

COMENTARIO REFERENTE A LA CARTA ANTERIOR

He leído la carta que contiene una crítica del señor Francisco A. Weil a mi trabajo intitulado *Entidad de la Física*. Esa lectura me ha dado a conocer el defecto capital que, en opinión de dicho señor, hace inaceptable mi estudio; ese defecto consiste en que cuando me conviene (así lo expresa la carta) tomo una cantidad mecánica como unidad y la sustituyo por la unidad abstracta. Si se lee con imparcialidad mi publicación, se verá que jamás he sustituido una cantidad que tiene dimensiones mecánicas por la unidad abstracta; del error de apreciación del señor Weil se dará cuenta el lector por las apuntaciones que más abajo hago en este comentario.

Conviene aclarar el punto sobre la manera que ha de emplearse para tomar por unidad las cantidades mecánicas que deben servir en la medición de otras de la misma naturaleza, porque este asunto parece obscuro al señor Weil. Las fórmulas matemáticas que interpretan la Física deben ser cuantitativas porque ésta es la única manera de comprobarlas con la observación; para poder traducir en números una ecuación es absolutamente indispensable valorar las cantidades que entran en ella por medio de otra cantidad de la misma especie tomada como unidad; de otro modo no es posible resolver los problemas concretos. Para el caso de mi estudio, no hubiera sido posible resolver el problema del párrafo (86) que, por otra parte, da una prueba concluyente del acierto con que se procedió en la elección de unidades, pues resultan exactamente los mismos valores hallados por eminentes profesores que se han valido de procedimientos fundamentalmente distintos cuando valoraron la carga electrónica. (Véase Castelfranchi, "Física Moderna", versión castellana, Gustavo Gili, editor, Capítulo VII, páginas 200 y 876).

Decía, pues, que es indispensable hallar la relación entre dos cantidades de la misma especie, puesto que esto es lo que constituye el número; pero tal cosa no implica que la dimensión mecánica de la cantidad física desaparezca. Y tomo el ejemplo que el señor Weil pone: "1000 gramos pueden ser considerados como un kilogramo pero nunca como una unidad a secas". Note el señor Weil que para que 1000 se convierta en 1 es necesario dividirlo por 1000, de modo que al decir "pueden ser considerados como" se sobrentiende el proceso siguiente: si se tienen

1000 gramos y se elige como *unidad* la cantidad de 1000 gramos que se llama kilo, los 1000 gramos equivalen a

1 kilo, porque $\frac{1000}{1000} = 1$, o sea $\frac{1000 \text{ gramos}}{1000 \text{ gramos}} = 1$ kilo;

Aquí la *unidad absoluta* no es 1 kilo sino los 1000 gramos que figuran en el denominador; basta para convenirse de eso, hallar las dimensiones mecánicas de esta igualdad: al hacerlo hay que considerar el denominador del primer miembro sin dimensión ninguna. (Y esto tampoco es arbitrario, tiene su explicación).

Esta pequeña confusión de ideas es la causa de que el crítico haya encontrado tanto disparate en mi estudio; tales disparates son de los que suelen cometer los estudiantes que se inician en la Mecánica racional, y como puede suceder que quienes lean la carta mencionada al principio, piensen que sí he incurrido en dislates de esa laya, procuraré en las líneas siguientes esclarecer el hecho de que si pude haber cometido disparates, no incurri en los que señala el autor de la misiva.

Van separadas en párrafos las explicaciones que corresponden a los diferentes puntos que comprende la crítica del señor Weil.

No soy el primero en afirmar que la masa, en el sentido que a esta palabra asigna la Mecánica racional, se puede igualar a una relación de *velocidades al cuadrado*. Pero sí quise hacerlo ver con raciocinios fundados en los principios de la misma Mecánica clásica y por tal motivo me valí de las ecuaciones (57), (58), (59), (60), (61), y (62) con las cuales se demuestra que las *relaciones de masas* equivalen a relaciones de *cuadrados de velocidades*, y en mi escrito verá el lector ecuánime que esa demostración no estriba en tomar una masa por unidad, como aparenta creerlo el señor Weil; tampoco se funda en que sea necesario hacerla desaparecer como masa en las fórmulas: déjesela allí, sin llamarla 1 y todo resultará lo mismo, salvo el que figure una letra en vez del 1, pero sin que se altere el significado de la comparación.

En cuanto a la igualdad (59) diré que es evidente que se estableció en el supuesto de que las masas tengan una "velocidad adecuada". Es claro que "si no la tienen" no se puede escribir la (59), pero hay que considerar que es obvia la posibilidad de que exista esa *misteriosa* velocidad.

La Mecánica enseña que fuerza es *masa por aceleración* y también que la *fuerza* de atracción es proporcional al *producto de dos masas dividido por el cuadrado de las distancias*, de ahí la dualidad de la expresión de fuerza, que es muy conocida y que parece sorprender al señor Weil. Si es natural y muy puesta en razón su sorpresa al hallar una fuerza con la dimensión de la aceleración [LT⁻²], pero es que él la encuentra así porque dio por sentado que yo había hecho desaparecer la masa unitaria como masa. Pero como en el primer miembro de la expresión está manifiesta la dimensión de *masa por aceleración* finge y dice que "no entendió lo que sigue en el texto". Para borrarle esa mala impresión, paso a glosar mi propio escrito: el texto dice refiriéndose a la igualdad (92) (la misma que causó tanta sorpresa): "el primer miembro tiene las dimensiones de fuerza", con esto no más doy a entender que si el primer miembro de la ecuación (92) tiene las dimensiones de una fuerza, el segundo también las debe tener (ese segundo miembro es el que el señor Weil encuentra con la dimensión [LT⁻²]; insinúa pues con eso la necesidad de no fiarse de apariencias y que es menester investigar el verdadero significado de las cosas y con tal propósito me valgo de la expresión de la *acción mutua* para obtener la expresión de la fuerza gravitacional; al hacerlo resulta una expresión de la misma forma de la primera (92); hallo entonces la relación entre las dos expresiones y lo hago por medio de la multiplicación para no eliminar en la escritura a *c*², porque el objeto de todo ese estudio es hacer ver que *cierta velocidad al cuadrado* se comporta como masa. Al señor Weil le parece exótico que me valga de la multiplicación. Una vez hallada la relación de los dos tipos de fuerza (no encuentro otro calificativo mejor), busco las dimensiones de esa relación, pero *nótese bien*, sin tomar la masa unitaria como "unidad abstracta", de ahí que mencione las dos masas unitarias; hago, pues, ver que no las he eliminado, que no me estorban, todo lo contrario: que las necesito.

Esas dos masas unitarias deben considerarse como tales al buscar las dimensiones de la relación del segundo miembro perteneciente a la igualdad (97); si se hace así se tiene:

$$\left[\frac{1}{r^2} \right] = \frac{M^2}{L^2} \quad \left[\frac{1}{F_0} \right] = \frac{T^2}{ML}$$

Y, por consiguiente:

$$\left[\frac{1}{r^2} \right] \div F_0 = \frac{M^2}{L^2} \cdot \frac{T^2}{ML} = ML^{-3}T^2$$

Si así hubiera procedido el autor de la crítica habría notado inmediatamente que no ha habido escamoteo de masas y que cometí la omisión de no haber corregido convenientemente las pruebas o que cometí un error de escritura al poner *M*⁻⁴. Con esto explicado ya es fácil ver que el coeficiente hallado por mí es el inverso del que llamó el señor Weil la constante de Newton; y a nadie se le oculta cómo se reduce el uno al otro.

En cuanto al asunto aquel de que "para conseguir la homogeneidad de la (89) el autor no encuentra dificultad alguna en multiplicar un solo lado de una ecuación por una cantidad física, sin que se altere por esa razón la igualdad", debo declarar paladinamente que esa multiplicación no la hice por iniciativa propia, la consideré si-

guiendo el ejemplo que dan muy buenos autores de Mecánica racional. La *cantidad física* a que alude el señor Weil es la representada con *f* en esta igualdad:

$$F = f \frac{m_a \times m_b}{r^2}$$

en donde *F* es masa por aceleración.

El señor crítico considera como "completa confusión conceptual" esta expresión: "La velocidad es una consecuencia del movimiento". Y yo pregunto: ¿si no hubiera movimiento, habría velocidad?

El que sí queda muy mal es Cainice cuando afirma que el movimiento está definido por la velocidad y que ésta es relación entre espacio y tiempo, y también cuando no pudo explicar que una línea es diferente de una área y de un volumen, pues no cayó en la cuenta de que todo eso es asunto de "conveniencia y negligencia".

Lo que sí da cabida a una crítica a fondo es lo de "El espacio es la posibilidad del movimiento" y aquello de "El espacio es energía y la fuente de toda energía"; pero el autor de la carta se abstiene de comentarios al respecto. Digo que da margen a crítica de fondo, porque el problema actual de la Ciencia está en que los físicos modernos llegan a la conclusión de que el tiempo es parte constitutiva del espacio (la cuarta dimensión) y los físicos antiguos separan y excluyen el tiempo de la cualidad extensiva del espacio, esto es, de las tres dimensiones del espacio. Hay en esto dos conceptos capitalmente diferentes: con el concepto clásico (o antiguo) que considera como independientes el tiempo y las tres direcciones espaciales, lógicamente se deduce que estos dos entes son inertes e inactivos y entonces el mundo físico ha de tener otro principio constitutivo que es el movimiento, y lo que cause este movimiento será la fuente de toda energía.

En el concepto moderno del espacio no pueden desligarse del tiempo las *direcciones espaciales*; si el espacio y el tiempo son necesarios conjuntamente, resulta que el movimiento es lo esencial para la existencia de lo que vulgarmente se entiende por espacio; si la *esencia* del espacio es el movimiento, el espacio es la fuente de toda energía.

En realidad esta que aquí se enuncia es la tesis del estudio denominado "La Entidad de la Física" y fue llamado así porque con ese *supuesto* se explican los fenómenos primordiales del mundo físico. Este fue mi intento, si no he obtenido éxito, habrá otra persona que logre alcanzarlo.

Los elementos de la Geometría son indudablemente intelectuales, pero los fenómenos físicos no lo son, tienen existencia fuera de nuestro entendimiento, y el hombre ha querido conocerlos valiéndose de la Matemática fundada en la Geometría, por consiguiente hay que escudriñar de qué modo las imágenes intelectuales corresponden a los hechos reales, pues sólo de este modo podrá hacerse ciencia positiva. La ciencia fundada en principios intelectuales exclusivamente hará conocer el mundo interior, pero jamás el mundo exterior y, en consecuencia, será una ciencia inútil. Este es el por qué de tantos estudios modernos que parecen alrevesados y que son meritorios porque tienden al conocimiento de la verdad.

DARIO ROZO M.

EL PRIMER MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA

VICTOR OPPENHEIM

Geólogo de Petróleos, al servicio del Gobierno del Perú.

El autor de este trabajo inició sus labores sobre el mapa geológico de Colombia de acuerdo con la Resolución ejecutiva N° 176 de abril de 1940, en la cual se propuso que el suscrito iniciara estudios sobre los siguientes puntos: "Artículo 3º-Preparación de un mapa geológico de Colombia sobre la base del material que den los estudios geológicos existentes y los reconocimientos que se practiquen. Artículo 4º-Preparación de un mapa tectónico de Colombia teniendo por base el trabajo realizado de acuerdo con el punto 3º. Artículo 6º-Reconocer y correlacionar, en cuanto fuera posible, la Cordillera Central, la Occidental y la del Chocó, y, si el tiempo alcanzara, los Llanos Orientales, etc., etc."

Anteriormente a la Resolución citada, el suscrito había tenido oportunidad de recorrer vastas extensiones en el norte de Colombia estando al servicio de compañías explotadoras de petróleo.

Al dejar el cargo de Geólogo del Ministerio de Minas y Petróleos, en 1941, el suscrito ha continuado extensas exploraciones geológicas en varias partes del país, tanto por cuenta propia como en calidad de Geólogo Consultor de varias empresas petroleras. Sin embargo, las principales exploraciones del autor que sirvieron de base para contribuciones originales en la confección del mapa geológico de Colombia fueron las siguientes: Exploraciones de los nevados e investigaciones de las condiciones de glaciación en la Cordillera Oriental (a fines de 1939 y principios de 1940); Comisión Geológica en el Páramo de Sumapaz y Comisión Geológica a los Llanos Orientales y sur de la Cordillera Oriental (a mediados de 1940); Comisión Geológica a la Sierra Nevada de Santa Marta y a la Península Goajira (a fines de 1940 y principios de 1941); Estudios geológicos en el valle del Río Magdalena y la Cordillera Central (a principios de 1941) y Exploración Geológica de la Cordillera Occidental y de la costa del Pacífico, en el Chocó (a fines de 1941 y principios de 1942).

Anteriormente, en los años que precedieron a 1939, el suscrito efectuó estudios geológicos en las regiones fronterizas con Colombia, en Venezuela, Brasil, Perú y el Ecuador.

Este fue el material que sirvió de base a la preparación del Mapa Geológico que fue construido por el autor a fines de 1942, y dado a la estampa bajo los auspicios de la Academia Colombiana de Ciencias, en junio de 1943.

Las áreas que no fueron visitadas por el suscrito se introdujeron en el mapa a base de los trabajos publicados en la "Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales de Colombia" (Tomos I a IV), así como el de los publicados en las obras de Hettner, Grosse, Karsten, Scheibe, Stutzer, Hubach, Alvarado y otros geólogos que han contribuido al conocimiento de la Geología de Colombia en forma más o menos destacada.

A pesar de que, con anterioridad al presente mapa, pueden haber existido bosquejos geológicos más o menos pro-

blemáticos de Colombia, el autor considera que este es el primer mapa geológico concreto y basado sobre estudios en el campo, que aparece publicado sobre este país.

Indudablemente, existen muchos datos geológicos más detallados sobre varias partes de Colombia y que no aparecen en el presente mapa, con el fin de uniformar la presentación y las convenciones geológicas. Pero parece que en un mapa general esto no tiene importancia.

La base topográfica fue tomada del mapa geográfico oficial de Colombia (el de la Oficina de Longitudes), complementado en ciertas partes por los datos publicados por la American Geographical Society. El mapa está en escala de 1:2.000.000.

Los colores convencionales fueron aplicados en tal forma que abarcan lo más posible la Geología del país, evitando las posibles controversias que serían inevitables en una división menos generalizada.

Las áreas con geología aún incompletamente conocida o con extensos afloramientos de sedimentos recientes, se presentan con colores interrumpidos por rayas blancas.

Convenciones

Amarillo. Este color representa los sedimentos y rocas terciarias, entre el Terciario Superior o Plioceno y el Terciario Inferior o Eoceno. Es evidente que en vastas extensiones de los Llanos sería en muchos casos imposible separar el Plioceno del Pleistoceno o subdividir con precisión dos distintos pisos del Terciario en un mapa de esta escala. También, en muchas áreas donde los sedimentos recientes cubren la superficie plana del terreno, la presencia del Terciario subyacente se asumió sin pruebas suministradas por excavaciones o perforaciones.

Verde. Esta convención abarca rocas y sedimentos de edad cretácea, desde el Cretáceo Superior al Inferior. Aquí nuevamente entra en consideración la imposibilidad de separar en el campo el piso de Guaduas, del Terciario Inferior, del piso de Guadalupe, del Cretáceo Superior, ya que hasta el presente la separación de estos dos horizontes geológicos es arbitraria. Igualmente, es problemática la separación del Cretáceo Inferior del Jurásico y, posiblemente, del Triásico. En este sentido basta consultar la bibliografía geológica existente sobre estos problemas para darse cuenta de la insuficiencia de nuestros conocimientos actuales sobre estas formaciones.

Azul claro. Bajo esta convención están representadas las rocas cuya edad consideramos como jurásica o jura-triásica, pero que en realidad pueden extenderse hasta el Permiano, ya que falta por completo evidencia paleontológica, que fuera decisiva, para las grandes áreas en que afloran las rocas de esta edad.

Azul oscuro. Bajo esta convención indicamos las pocas ocurrencias, hasta ahora recordadas, de sedimentos con fósiles de edad paleozoica, y que abarcan los sedimentos carboníferos y devonianos, hasta la edad ordoviciana. Indudablemente, estas rocas son mucho más extensas de lo que

actualmente se conoce, pero la falta de pruebas paleontológicas nos hace cautelosos en la atribución de esta edad a ciertas rocas cuya edad paleozóica aún debe ser comprobada.

Rojo ladrillo. Indica las rocas ígneas meso-cenozoicas y que incluyen las variedades de basaltos, gabros, dioritas, andesitas y granitos jóvenes, con sus elementos asociados, que aparecen en extensas áreas en las Cordilleras de la Costa, Occidental, Central y Oriental. La edad de estas rocas se asume en relación con los sedimentos que ellas atraviesan o que las circundan; y en realidad, es muy problemática, por falta de estudios adicionales más detallados y detenidos.

Rojo oscuro. Indica las rocas metamórficas e ígneas de edad premesozoica, lo que incluye rocas hasta el basamento arqueano, en la región del extremo oriente del país, hasta el propio escudo brasileño.

Aquí, como en el caso anterior, no se intentó la subdivisión de estas vastas masas de rocas metamórficas e ígneas porque ello sería fútil sin base en estudios petrográficos y analíticos más detenidos. La descripción geológica más detallada de algunas áreas recorridas por el autor y cuyo material se incluyó en el mapa, puede ser consultado en la bibliografía de obras sobre la Geología de Colombia publicadas por el autor y que sigue a la presente nota. Las demás obras consultadas figuran en la bibliografía general de Colombia, hasta el año de 1942.

Estos son los rasgos generales sobre los cuales se construyó el "Primer Mapa Geológico de Colombia" que habrá de servir, sin duda, de base para estudios más profundos, que confiamos seguirán a este ensayo.

Del Mapa Geológico, tal como se ha dado a la estampa, se imprimieron 2.000 ejemplares por cuenta del autor, quien quiere aquí dejar constancia de su profundo reconocimiento y gratitud para con la Academia Colombiana de

NOTA DE LA DIRECCION.—Con gusto hemos incluido en esta publicación el Mapa Geológico de Colombia elaborado por el Prof. Víctor Oppenheim, miembro correspondiente de la Academia Colombiana de Ciencias, porque en este trabajo hemos visto una compilación juiciosa de datos y una concepción justa de nuestra geología general. Naturalmente, encontramos en el Mapa a que nos referimos, ciertas deficiencias, pero ello tiene que ser así, como lo explica su autor, por tratarse de un estudio geológico muy general y que no puede entrar en detalles.

Conocemos otros mapas geológicos del país, anteriores al del Prof. Oppenheim, que contienen algunos datos sumarios, pero que adolecen de considerables vacíos; por eso hemos creído, con el autor del mapa, que es éste el primer trabajo general de este carácter que se publica en Colombia y que habrá de servir como base de discusión para el nuevo mapa geológico que prepara, o ha preparado ya, el Ministerio de Minas y Petróleos. Naturalmente, él no es perfecto: adolece de demasiada generalización y admite, por tanto, muchas mejoras de importancia, que, sin duda, tendrán en cuenta los geólogos del Ministerio al elaborar un trabajo definitivo.

A causa del retardo con que aparece el presente número de la Revista de Ciencias, el mapa del Prof. Oppenheim, que está impreso desde mediados del año, propiamente no sale a luz ahora. Para efectos de la prioridad puede considerarse en circulación desde hace varios meses, siendo de notar que el mismo autor, con tal fin, apresuró la edición que él mismo dirigió y corrigió. Si tal edición hubiera estado a cargo nuestro, probablemente ella habría sido más cuidada; por tal motivo pedimos excusas a nuestros lectores.

El Mapa Geológico de Colombia, que va al fin de este cuaderno, colocado en su cubierta adecuada, ha sido costado en parte por el Prof. Oppenheim y en parte por el Ministerio de Educación.

Como hemos dicho, la falta de una intervención directa nuestra en la preparación litográfica hace que la apariencia del mapa sea deficiente y que en él aparezcan varios errores tipográficos y topográficos que el lector sabrá enmendar con indulgencia.

Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, por el apoyo moral que le ha prestado en la realización de esta obra.

Julio de 1943.

BIBLIOGRAFIA DEL AUTOR DEL MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA

- Jurassic-Cretaceous (Girón) beds in Colombia and Venezuela: "Bull. Am. Assoc. Geol.", Vol. 24, Nº 9, Sep. 1940. Ref. Parke A. Dickey "Bull. Am. Assoc. Geol.", Vol. 25, Nº 9.
- Glaciaciones Cuaternarias en la Cordillera Oriental de la República de Colombia: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Vol. IV, Nº 13, Sep.-Dic. 1940, Bogotá. Review by F. B. Notestein. "Geographical Review", Vol. 31, Nº 4, pág. 691, Oct. 1941.
- Ibidem: "Ciencia", México, Feb. 1941.
- Geología de la Cordillera Oriental, entre los Llanos y el Magdalena: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Vol. IV, Nº 14, 1941, Bogotá.
- Ibidem: "Boletín de Minas y Petróleos". Ministerio de Minas y Petróleos, Nos. 121-144, Bogotá, 1941.
- Cuenca Carbonífera del Cerrejón (Departamento del Magdalena): "Boletín de Minas y Petróleos". Nos. 121-144, Bogotá, 1941.
- Observations on the evolution of the Pacific Ocean: (By Alex du Toit). Review "Bull. Am. Assoc. Pet. Geol.". Vol. 25, Nº 9, Sep. 1941.
- Geología del Páramo de Sumapaz: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales".
- Estudio Geológico de la hoya y la represa del Río Sigga. (Cundinamarca): "Ministerio de Economía Nacional". Oct. 1941. (Informes).
- Geología del Departamento del Magdalena: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Vol. IV, Nos. 15-16, págs. 380-384, Diciembre, 1941, Bogotá.
- Ibidem: "Compilación de los estudios geológicos oficiales en Colombia", 1942.
- Sobre las glaciaciones pasadas: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Vol. IV, Nº 14, pág. 253, Bogotá, 1941.
- Pleistocene glaciations in Colombia: "Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología", Santiago de Chile, Enero, 1942.
- Ibidem: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", Vol. IV, Nº 17, Bogotá, 1942.
- Rasgos geológicos de los Llanos Orientales de Colombia: "Notas del Museo de la Plata", 1942.

EL TERRITORIO DE MANIZALES Y LA ESTABILIDAD DE SU SUELO

JOSE ROYO Y GOMEZ
Geólogo del Ministerio de Minas y Petróleos

Introducción

Los países fuertemente montañosos, de grandes desniveles, pendientes rápidas y valles profundos son muy propicios a la producción de deslizamientos, de derrumbes y de avalanchas pedregosas. Estos fenómenos son más probables cuando aquellas montañas están constituídas por rocas de tipo esquisto-arcilloso o por materiales más o menos arcillosos pero de distinta cohesión. Aun se favorecen más, si a esa naturaleza de las rocas, se agrega que sus capas o sus masas, por efecto de las presiones orogénicas sufridas suelen estar, no solo plegadas, sino también muy agrietadas o diaclasadas, facilitándose así el desprendimiento de sus fragmentos por duras que ellas sean.

Las consecuencias de estos fenómenos son casi siempre catastróficas; unas veces es una población la que está en peligro, otras, un río que se obstruye y sus aguas, al embalsarse, inundan terrenos cultivados para luego, con su presión, romper la represa y producir una avenida demoledora. Las vías de comunicación y las de conducción de agua son las que más sufren y frecuentemente quedan obstruidas o cortadas temporalmente, o, lo que es peor, inutilizadas para siempre.

El hombre, sin darse cuenta del daño que él mismo se hace, agrava esa característica de los países abruptos. Por un afán de aprovechar agrícola o para pastos, terrenos que, por lo general, no tienen para ello gran valor y que luego ha de abandonar, quema, "tumba", destruye el bosque que es el manto protector de aquellas laderas (tierra y rocas); el suelo falto de esa defensa es arrastrado por las aguas de lluvia y superficiales, se suelta cada vez más en profundidad por la infiltración de esas mismas aguas y termina, por su misma pesantez, por desprenderse y marchar en masa cuesta abajo buscando su nivel natural de equilibrio.

La erosión de los ríos y quebradas, la simple construcción de una carretera, de una línea férrea, de un canal, cuando no se toman las debidas precauciones, van minando la base que sostiene a aquellos materiales inestables y entonces se acrecienta el movimiento y se recrudecen los derrumbes y los deslizamientos. El estudio geológico, como medida preventiva, debe preceder en estos territorios a la construcción de cualquier obra pública de alguna importancia con el fin de evitar las zonas afectadas por esos fenómenos o que sean propicias a ellos.

La zona andina de América del Sur es una de las regiones que mejor reúne todas las condiciones apropiadas y ya indicadas para la producción de esos fenómenos. La parte montañosa de Colombia, que es porción integrante de aquella, no solo no puede escapar a esa norma si no que, además, por dividirse la cordillera en tres ramas separadas por valles muy profundos, aumentan los factores que tienden a acrecentar la inestabilidad del suelo.

Comisionado por el Gobierno, he tenido ocasión de reconocer algunas comarcas colombianas que reúnen aquellas características (territorio de Manizales en Caldas, de Cáqueza en Cundinamarca, de Túquerres, de Sandomá y de San Bernardo en Nariño, de Tenza, Guateque, Garagoa en Boyacá), y en todas ellas he podido comprobar que, a la naturaleza del suelo, hay que agregar como causas fundamentales de la producción de los derrumbes y deslizamientos de la desaparición del bosque y la infiltración del agua. (1).

Las regiones volcánicas del centro y sur de la zona andina colombiana tienen una fisonomía especial por existir mantos de toba volcánica (cenizas, lapillis, bombas) recubriendo a las otras rocas que forman como los cimientos del suelo. Esa capa que enmascara la estructura geológica del país viene a aumentar también la inestabilidad del suelo. Los Departamentos de Caldas y Tolima constituyen en ese sentido una región de las más típicas.

Con motivo del estudio de las características geológicas de los proyectos de ampliación del acueducto de Manizales, comisión con que me honró el Ministerio de la Economía Nacional a petición del de Trabajo, Higiene y Previsión Social, pude conocer toda esa región de la Cordillera Central y en particular la comarca de Manizales. Fruto de esas investigaciones fue el "Informe Geológico sobre los trazados proyectados para el acueducto de Manizales" (24 de mayo de 1940) que rendí, y del cual, con autorización del Ministerio de Minas y Petróleos, se publica ahora en esta Revista la parte que pudiéramos llamar general, gracias a la buena acogida que ha tenido por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y en especial por su digno presidente, el Dr. Jorge Alvarez Lleras, a quien deseo hacer constar aquí mi más sincero agradecimiento.

•••

(1) Véanse mis trabajos siguientes: "Las explotaciones de materiales rocosos y el ornato y seguridad de Bogotá", *Registro Municipal*, año LXI, Nos. 214-216, pp. 742 a 752, dos figs., Bogotá, 1941 y *Compil. Estud. Geol. of. en Colombia*, t. V, pp. 375-387 dos láms. en color y una de fotos, Bogotá, 1942; "La cuenca del río Mayo y su formación granatífera (Departamento de Nariño)", *Compil. Estud. Geol. of. en Colombia*, t. V, pp. 181-211, 14 figs., un mapa, Bogotá, 1942; "La cuenca hidrográfica del Juanambú, Departamento de Nariño", *Ibidem*, t. V, pp. 213-252, 11 figs., 4 mapas, Bogotá, 1942; "Contribución al conocimiento de la Geología del valle superior del Magdalena (Departamento del Huila)", *Ibidem*, pp. 261-326, 33 figs., 4 planos, Bogotá, 1942; "Los deslizamientos del Valle de Tenza y el proyectado embalse para el acueducto de Guateque (Departamento de Boyacá)", *Ibidem*, pp. 327-374, 22 figs., 2 planos, Bogotá, 1942; "El bosque y la seguridad del suelo", *Vida campesina*, Nº 2, pp. 10-11. Bucaramanga, 1941.

Véanse también los trabajos efectuados en colaboración con el ingeniero Pedro del Pozo Rodríguez, Técnico de Selvicultura del Ministerio de la Economía Nacional: "El aprovechamiento de energía hidráulica en la cuenca del río Bobo (Departamento de Nariño)", *Compil. Estud. Geol. of. en Colombia*, t. V, pp. 169-174, fig. 40; "El abastecimiento de aguas a la ciudad de Pasto", *Ibidem*, t. V, pp. 175-180. Bogotá, 1942.

I — Geografía Física

El territorio de Manizales está situado en la vertiente occidental de la Cordillera Central, al W. del Herveo. Hidrográficamente forma parte de la cuenca del río Chinchiná, tributario del Cauca (lám. I, fig. 1).

Los cauces del río Chinchiná y de sus afluentes tienen fuertes pendientes que les imprimen un régimen marcadamente torrencial, con gran poder erosivo, que hace que todos ellos arrastren gran cantidad de materiales en forma de bloques, cantos y arenas. Consecuencia de esa labor fluvial sus valles son profundos, con laderas de pendientes rápidas que originan sierras y lomas, con forma frecuentemente de verdaderas cuchillas.

Esta erosión de los ríos y quebradas se viene fomentando inconscientemente por el hombre con las grandes talas de bosques que desde hace años se vienen efectuando. Más adelante veremos cómo por esta causa se están produciendo grandes derrumbes y deslizamientos del terreno que harán aun más abrupta a esta comarca e inutilizarán extensas zonas para toda clase de cultivo. De este modo el régimen torrencial de los ríos se extrema y en vez de tener un caudal constante se producen con las lluvias momentáneas avenidas arrolladoras y se reducen intensamente sus aguas en los períodos secos o poco lluviosos.

Los valles del Chinchiná y sus afluentes Olivares, Blanco y Guacaica, que nacen en la Cordillera Central, son poco más o menos paralelos hasta llegar al meridiano de Manizales, y por ello las sierras y altos que forman sus divisorias van orientados próximamente de E. a W. Pero el Chinchiná desde ese punto se dirige al S. para trazar un gran codo al unirse al río Claro, tomar rumbo al N., pasar al W. de Manizales y después de recoger las aguas del Guacaica, que a su vez ha recibido ya las de la quebrada Olivares y las del río Blanco, afluir al Cauca. En realidad el nombre de Chinchiná debía de perderse después de su confluencia con el río Claro, y tomar el de éste, puesto que tiene, según el mapa de la Oficina de Longitudes, la cabecera mucho más lejos, en el Ruiz; pero la costumbre de seguirle llamando así hace que conservemos su denominación aunque científicamente sea incorrecta.

La quebrada Olivares al llegar a Manizales toma por el contrario rumbo al NNW. para unirse al río Guacaica.

Como consecuencia de estas variaciones de rumbo en esos dos ríos, su divisoria, que venía de E. a W., se transforma en una cuchilla dirigida sensiblemente de N. a S. con lo que dibuja una especie de T. En el punto de unión de los dos trazos de esa T se asienta la ciudad de Manizales la cual se va alargando por el trazo vertical, o sea hacia el E. con su gran Avenida de Cervantes. El emplazamiento de esa ciudad en esa divisoria, que alcanza a un desnivel de varios centenares de metros sobre el Chinchiná y a unos doscientos sobre el Olivares, hace que su topografía sea también fuerte y que los posibles centros de su abastecimiento de agua queden a más de la decena de kilómetros. A esto hay que unir los problemas que ocasiona la distribución del agua en una población cuyos desniveles máximos pueden alcanzar los cien metros, y hasta sobrepasarlos. (láms. I y II).

II — Geología

Los alrededores de Manizales, como toda la vertiente occidental de la Cordillera Central y gran parte de la Oriental en los dos Departamentos de Caldas y del Tolima, tienen el suelo formado por una especie de manto de arcillas pardas y algo abigarradas, en las que se intercalan lechos y capas de una especie de arena grisácea y de pequeños cantos irregulares de color pardo amarillento. Esta cubierta, cuyo espesor puede variar desde unos decímetros hasta más de un centenar de metros, lo mismo se la encuentra en el fondo de los valles que en las laderas y en las cumbres de las montañas, recubriéndolas de un modo continuo y por igual. (Fig. 2).

Este manto arcillo-arenoso tan solo se interrumpe en los fuertes escarpes rocosos, especialmente en los que miran al occidente en la parte W. de la Cordillera y en los sitios en donde la erosión de los ríos y quebradas lo ha roto y ha arrastrado sus materiales. En esos lugares, así como en aquellos en que la acción del hombre ha cortado esa cubierta (trincheras de las carreteras, ferrocarriles, etc.) es en donde asoman las rocas que forman el subsuelo.

Las dos formaciones, tanto el manto como las rocas que recubre, son relativamente monótonas y de una constancia bastante grande en sus características petrográficas y estructurales.

Los materiales de la cubierta son, como he dicho, predominantemente arcillosos pero con intercalaciones arenosas y de pequeños cantos. Como característica importante todos ellos contienen magnetita, a veces en proporción bastante grande. Los cantos están formados por piedra pómez de andesita más o menos alterada que varía entre el color gris claro con pequeñas motas negras, el gris oscuro y el pardo amarillento; su tamaño puede oscilar entre unos milímetros y 3 a 5 centímetros siendo el más frecuente el de unos cinco milímetros; juntamente con estos pedacitos de piedra pómez o "lapilis" hay fragmentos hialinos o blancos, con brillo vítreo y a veces algo nacarado de feldespato plagioclasa, que pueden alcanzar unos dos o tres milímetros de longitud, y otros negros de hornblenda. El conjunto de estos cantos o lapilis forman una toba suelta o poco coherente de espesor variable, pero que generalmente no pasa de unos treinta centímetros.

Las zonas arenosas están formadas por granos de esos mismos minerales y de la piedra pómez. El color del conjunto es grisáceo más o menos claro. Su espesor es semejante al de las tobas anteriores o algo mayor.

Las capas arcillosas más importantes están formadas por aquellos minerales pulverulentos (feldespato plagioclasa, hornblenda, magnetita, etc.) y los productos de su alteración, o sea arcilla y óxidos de hierro. Su color predominante es el pardo amarillento o pardo oscuro, que se vuelve negruzco al convertirse en suelo vegetal.

Juntamente con estas capas hay otras más arcillosas, a veces de arcilla algo plástica y de colores azulados, rojizos y amarillentos formados por mezcla de aquellas y de productos de alteración de las rocas del subsuelo.

En los desmontes que se hacen en Manizales y en sus alrededores se pueden ver cortes magníficos de diez y más metros de espesor del conjunto de estos materiales.

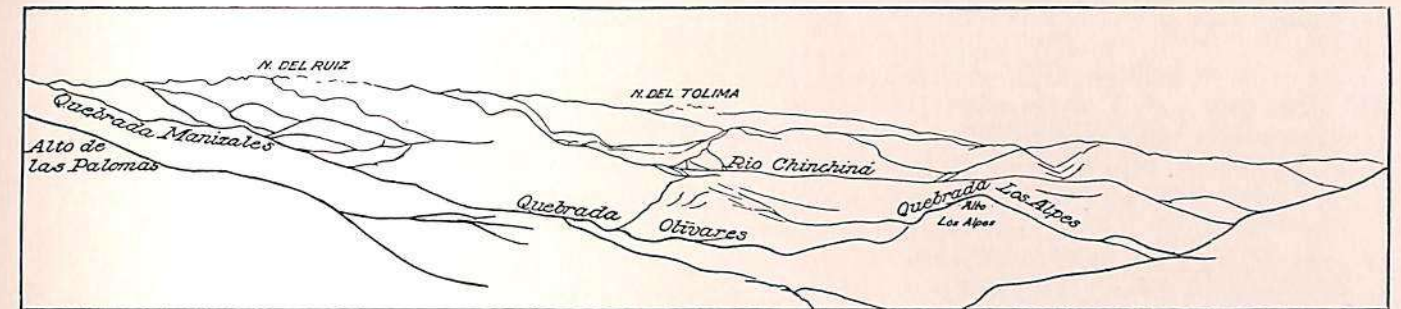


Figura 1.—Vertiente occidental de la Cordillera Central entre Manizales, el Nevado del Ruiz y los del Tolima, desde el Alto de las Palomas. Obsérvese la deforestación tan intensa que ha sufrido, con la consiguiente transformación en potreros y yermos.



Figura 2.—Manizales con su relieve en forma de T tumbada. Valles de las quebradas Olivares y Estrella desforestados, con numerosos derrumbes y deslizamientos. Vista desde el camino del Siná.



Figura 3.—Manizales vista desde el oriente. Vertiente del río Chinchiná.

Por su característica petrográfica y por el modo de presentarse formando capas que se amoldan a la superficie irregular del terreno, estas tierras entran claramente en la categoría de *tobas volcánicas* procedentes del depósito de las cenizas y lapilis arrojados en épocas geológicamente muy modernas por los volcanes de la Cordillera Central, tanto por los del N. del Herveo como del Ruiz y Tolima. Pero como durante este tiempo no se habían interrumpido los trabajos de erosión y arrastre de las aguas superficiales, juntamente con esas tobas de origen eólico-volcánico, se encuentran productos de sedimentación fluvial, mezclados con ellos o formando lechos claramente diferenciados.

Las erupciones más intensas que los han originado serían de tipo vulcaniano y con toda seguridad han sido presenciadas en parte por el hombre, pues como decíamos antes el manto que forman lo recubre todo, hasta las terrazas fluviales más recientes. (1).

Los materiales del subsuelo están formados por rocas pizarrosas metamorfizadas y por depósitos de terrazas. Más al E. al acercarse al eje de la Cordillera Central, hacia el km. 19 de la carretera del Magdalena, aparece la *diorita cuarcifera-biotítica*, que probablemente será la misma que se extiende por Sonsón y centro de Antioquia. Esta roca hacia el km. 28 se recubre otra vez por las tobas volcánicas y más adelante en el km. 32 son los mantos de andesita, verdaderas corrientes de lava, igualmente recubiertas por las cenizas, las que forman la parte alta de la Cordillera.

Las rocas metamórficas están constituídas principalmente por esquistos de distintos tipos. *Esquistos negros grafitosos* con pequeños cristales (cubos) de pirita que por su aspecto recuerdan mucho a los paleozoicos y aun a algunos de la formación Villeta del Cretácico. De este tipo de esquistos se pasa a otros menos o nada grafitosos de color gris-oscuro con manchas amarillo-verdosas y pardas de sulfatos y óxidos de hierro procedentes de la alteración de la pirita.

Otro tipo de roca esquistosa muy abundante y del que se pasa casi insensiblemente al anterior es el de las *sericitocitas* y *talcitas* de color gris-verdoso, a veces muy duras, sobre todo cuando están sin alterar, (lám. II, fig. 3) y las *micacitas* normales. Cuando están muy meteorizadas se convierten en arcillas hojosas de colores amarillentos y verdosos.

Seguramente, de todas estas rocas proceden las arcillas de colores algo abigarrados que anteriormente he indicado.

Algunas de esas micacitas tienen el aspecto de areniscas que se han metamorfizado.

En ciertos sitios, como en las quebradas Gallegos y de los Alpes, he podido ver unos *conglomerados* de cantos pequeños y medianos de cuarzo que parecen pasar a rocas de tipo néisico.

Por último, se encuentran verdaderos *neis* formados por cuarzo, feldespato y biotita, próximos ya al macizo diorítico.

Intercalados en estas rocas existen lentejones de *caliza* blanca sacaroidea, que puede tener lechos serpentinosos o talcosos de color verde que le dan un aspecto de *oficalcia*.

(1) Como complemento véase el siguiente trabajo publicado con posterioridad a la redacción de este estudio: **Reymond, E.** "Informe sobre los yacimientos de azufre del macizo del Ruiz, en los Departamentos de Caldas y Tolima". *Compil. de los Estud. Geol. of. en Colombia*, t. V. pp. 397-416, figs. 1-4, y 3 planos. Bogotá, 1942.

Esta roca es relativamente frecuente en la parte alta de los valles de las quebradas Olivares y Pinares y del río Blanco, explotándose no solo sus afloramientos sino también los cantos rodados y a veces verdaderos bloques que aquellos arrastran.

En lo que he recorrido de la comarca de Manizales no he visto en estas rocas más filones que los de *cuarzo*, algunos de ellos ricos en oro, como los que se explotan en el río Blanco y en la quebrada Pinares. No he podido ver ninguna roca ígnea hipoabisal aunque es posible que las haya.

Todas estas rocas presentan un rumbo general de N. a S. y buzamiento al E. con variaciones de diez y hasta veinte grados (10 a 20°). La inclinación corriente es de 45° pero no es raro que se replieguen fuertemente. (Lám. II, fig. 3).

Sobre estas rocas metamórficas y por debajo también de las tobas volcánicas, como ya he indicado, se encuentran formaciones de terraza de diversas alturas sobre el cauce actual de los ríos y quebradas. El manto de toba recubre las terrazas y a veces las disimula totalmente, por lo que a menudo es imposible averiguar su altura y la correlación entre unas y otras. No he tenido tiempo suficiente para su estudio, pero he podido ver que, por ejemplo, la quebrada Olivares, aguas abajo de Manizales, presenta dos de ellas, una hacia los 60m. y otra a unos 150m. La población de Villamaría parece que está colocada sobre una terraza del Chinchiná.

Las terrazas de la quebrada Olivares están formadas por grandes bloques y cantos rodados de diorita, neis y andesita cementados por arenas con abundantes cenizas volcánicas. Los cantos y bloques de andesita frecuentemente son angulosos, poco rodados, lo cual hace pensar si habrán sido lanzados por las erupciones de los volcanes andinos, arrancándolos, en sus explosiones, de las lavas ya solidificadas de las paredes del volcán o de taponos que se formasen en su cráter.

Existen igualmente aluviones cuyos cantos y bloques están tan profundamente alterados en arcilla que han podido ser cortados fácilmente al hacer las trincheras de las carreteras y del ferrocarril. Este detalle lo pudo observar también Stutzer en 1925 cuando hizo la travesía de la Cordillera Central (O. Stutzer, *Compilación de los Estudios Geológicos oficiales en Colombia 1917 a 1933*, t. II, 1934, p. 27).

Hay formaciones de ladera, con cantos angulosos, que presentan esas mismas características.

III — Estabilidad de los terrenos

En todas partes es muy importante el conocimiento de la estabilidad de los terrenos, especialmente si se han de efectuar importantes obras; pero en el caso de Manizales, como en casi todo el Departamento de Caldas, es de gran interés por las consecuencias catastróficas que su desconocimiento puede acarrear si no se acude pronto en su remedio.

Por el estudio geológico hemos visto que este territorio está formado por una gran masa de rocas esquistosas y metamórficas recubiertas en parte por aluviones de terrazas fluviales y casi totalmente por un manto de tobas volcánicas de marcado carácter arcilloso.

Esas rocas metamórficas cuando no están alteradas en arcilla, son duras y resistentes, sobre todo cuando en las laderas o en los escarpes asoman buzando o con inclinación hacia el interior de la montaña. Una obra de arte fabricada sobre una ladera de esta naturaleza puede asegurarse que será duradera, siempre que la roca no esté atravesada por grandes grietas o diaclasas que por su dirección facilitaran la producción de derrumbes. En general, puede decirse que en los alrededores de Manizales las laderas y escarpes rocosos que miran al occidente se presentan en aquella forma favorable a las construcciones.

Por el contrario, si esas laderas o escarpes coinciden con la inclinación de las capas esquistosas, el agua de lluvia o la subterránea al filtrarse por sus juntas, puede convertir los planos de separación de las capas en superficies de deslizamiento por donde aquellas resbalen con solo la acción de la gravedad. Estos deslizamientos se producen cuando las capas están faltas de apoyo, bien porque la erosión de las aguas fluviales haya corroído las partes bajas, o bien

porque el hombre en sus construcciones (carreteras, ferrocarriles, acueductos, etc.) se lo haya quitado. Muchos de los deslizamientos que de cuando en cuando obstruyen las comunicaciones en la región andina son debidos a esta causa. En la comarca de Manizales las laderas y escarpes que están orientados al Este y al SE. suelen tener las rocas metamórficas en esta posición, por lo tanto habrá que tenerlo muy en cuenta en la realización de obras.

Todas estas rocas, con los depósitos de terrazas, eran las que producían el relieve topográfico de la región, cuyas formas serían más abruptas, más agudas que las actuales, como corresponde a un paisaje de materiales esquistosos duros fuertemente surcado por quebradas. Las cumbres serían verdaderas cuchillas y las laderas tendrían fuertes pendientes (Fig. 1). Pero las erupciones relativamente recientes de los volcanes andinos con sus gigantescas nubes ardientes fueron cubriendo aquellas sierras agudas y sus valles profundos con un manto continuo de cenizas y lapilli de espesor variable según las condiciones y posición del terreno;

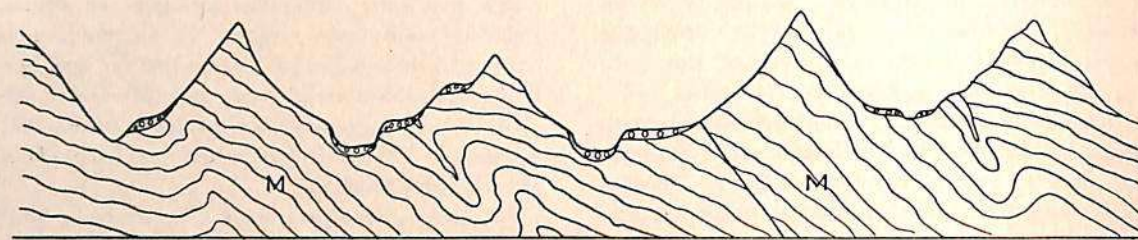


Figura 1.—Sección teórica del territorio de Manizales al principio del Cuaternario y quizás en el Plioceno, con formas topográficas agudas y valles profundos. M, rocas metamórficas.

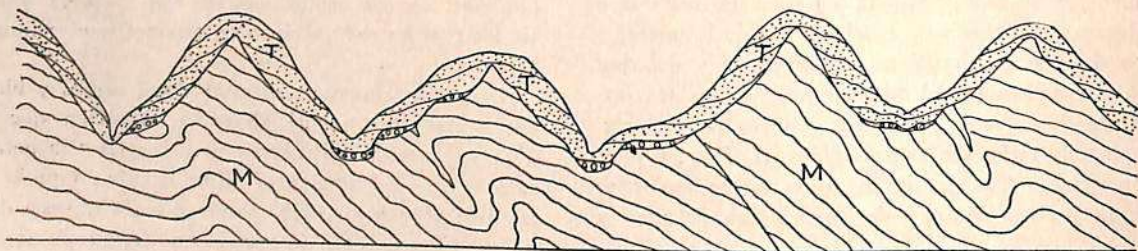


Figura 2.—La misma sección de la figura 1 pero recubierta por el manto T de cenizas y lapillis. Estructura actual del territorio de Manizales. M, rocas metamórficas.

con ello las formas topográficas abruptas se suavizaron (Fig. 2) y se originaron lomas y planicies donde antes eran cuchillas o zonas escabrosas.

Este origen y esta clase de depósito del manto que forma casi todo el suelo de estas vertientes andinas hay que tenerlo muy en cuenta, pues dan un carácter muy especial al territorio y una estabilidad al suelo muy variable.

Debido a la manera como se depositaron, estos materiales no formaron capas horizontales sino que se amoldaron a la inclinación o configuración del terreno, y, por lo tanto, nos encontramos casi siempre ante el caso de laderas formadas por sedimentos, cuyo buzamiento sigue más o menos toscamente la inclinación de la máxima pendiente y por consiguiente su estabilidad dependerá del apoyo que tengan en la base de las laderas y en las rocas metamórficas que

las sustentan. En conjunto estos materiales, aunque tengan capas como las de cenizas gruesas y los lapillis poco coherentes, son bastante sólidos a causa de las arcillas, siempre que no les falte aquel apoyo y tengan una cubierta arborea con fuerte trabazón de raíces que impida la formación de grietas por donde se filtren con intensidad las aguas superficiales. En los sitios en donde el bosque se conserva hasta las orillas de las quebradas o de los ríos es muy raro que se produzcan derrumbes y deslizamientos; el suelo conserva toda su solidez (lám. II).

Desgraciadamente en el Departamento de Caldas, como en otros muchos del país, la destrucción del bosque por el hombre ha avanzado de tal manera que sus efectos desastrosos se hacen sentir ya grandemente (lám. III). El Ministerio de la Economía Nacional, dándose buena cuenta de



Figura 1.—La ciudad de Manizales vista desde el norte. Obsérvense sus grandes desniveles.



Figura 2.—Derrumbe al NE. de la Escuela del Sinaí que permite ver el espesor de las tobas volcánicas cuaternarias que cubren a toda la región de Manizales.



Figura 3.—Sericitocitas plegadas, cerca de la Escuela del Sinaí, en el camino de Manizales.

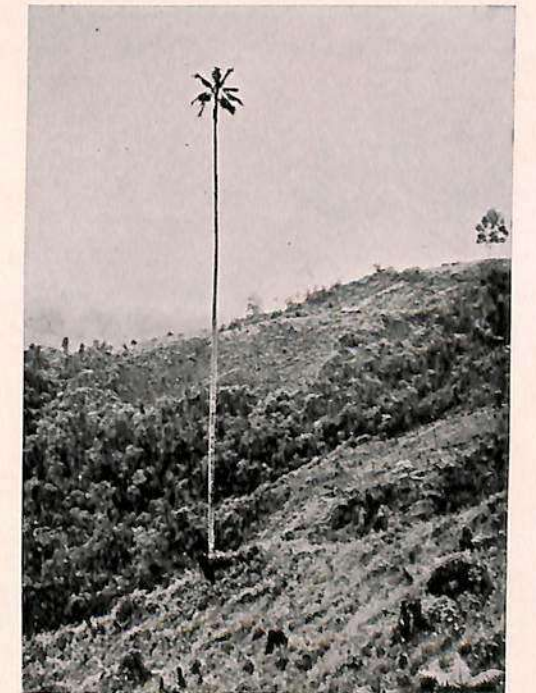


Figura 4.—Vertientes del Boquerón. Palmera salvada casualmente, resto de lo que fue frondoso bosque hasta hace poco. El suelo, hasta la quebrada Pinares, es muy inestable, agravándose por momento a causa de la desaparición de la vegetación arbórea y consiguiente avance erosivo de las quebradas.



Figura 5.—Cuenca alta del Río Blanco, con las quebradas Pinares (en el centro) y Boquerón (a la derecha). La deforestación avanza desde la derecha, en la cercanía de los caminos y trochas, en forma desmesurada.

ello, trata muy acertadamente de contrarrestar esos efectos con una política que todos, por amor al país, debemos apoyar.

Veamos qué es lo que está ocurriendo en la región, objeto de nuestro estudio, por causa de esa deforestación en lo que se refiere a la estabilidad del suelo.

En cuanto se "tumba" el bosque desaparece la cubierta que defiende al suelo contra la acción erosiva del golpe de las gotas de lluvia (figs. 3 y 4); cubierta que, a su vez, evita que esas aguas corran en demasía por las pendientes labrando surcos que terminan con el tiempo en pequeñas o grandes quebradas; las raíces al morir se pudren, pierden su tenacidad y se suprime la red que mantenía la coherencia del suelo vegetal y hasta del subsuelo. Las aguas de las quebradas al no tener el obstáculo de las raíces, de los tallos y aun de las hojas, van erosionando las riberas, las hacen escarpadas; sus avenidas son más frecuentes y en sus desbordamientos rompen y desgastan con suma facilidad esas riberas. La consecuencia principal de todo ello es que las capas del manto arcilloso pierden el apoyo, la base que antes tenían y la fuerza de gravedad, su pesantez, las hace descender hacia el fondo de la quebrada o del río. (Fig. 4).

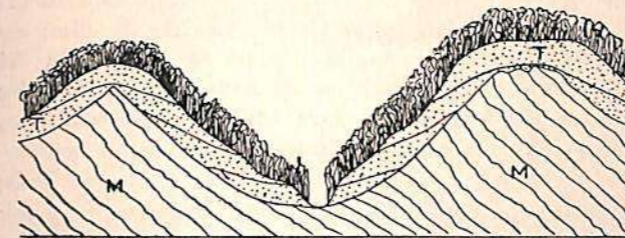


Figura 3.—Sección de cerros de Manizales recubiertos de bosque, el cual impide la formación de derrumbes y deslizamientos. M, rocas metamórficas; T, manto de tobas volcánicas con el bosque.

Ese descenso se puede producir por dos procedimientos: por *derrumbe* o por *deslizamiento*. El *derrumbe* es la caída rápida de los materiales con formación de escarpes fuertes; el *deslizamiento* es el desplazamiento más o menos acelerado de una masa de terreno siguiendo un plano o superficie de resbalamiento. **Ambos fenómenos son de efectos catastróficos y a veces son difíciles y hasta imposibles de evitar una vez iniciado su proceso.**

Generalmente los deslizamientos se producen cuando las capas arcillosas se apoyan en concordancia total o aproximada sobre las rocas metamórficas, es decir, cuando la inclinación de los dos conjuntos de capas es más o menos coincidente; entonces la superficie de las pizarras metamórficas lubricada con las aguas que se filtran por las grietas del manto arcilloso se convierte en plano de deslizamiento por donde resbalan grandes fragmentos de esa cubierta. En la superficie del terreno se nota esto por la formación de grietas y pequeños escarpes en forma de arcos abiertos en el sentido de la pendiente. (lám. III).

Cuando el manto arcilloso se apoya en discordancia sobre las rocas metamórficas, es decir cuando forma ángulo su inclinación con la de aquella, como la superficie de contacto es muy irregular es casi imposible que se forme aquel plano de resbalamiento y, por lo tanto, el desplaza-

miento en masa se hace muy difícil, pero la erosión de las quebradas al llevarse las arcillas o tobas de la base deja a las de encima sin apoyo, que al no poder deslizarse terminan por caer de golpe produciéndose un derrumbamiento o *derrumbe* que deja un escarpe más o menos alto según el espesor de las capas caídas. (Fig. 4 y láms. II y III).

En Manizales pueden verse muchos ejemplos de lo que se acaba de indicar. Pero en donde mejor se observan es en aquellas zonas donde el bosque hace más tiempo que ha sido "tumbado". La hoya de la quebrada Estrella al NE. y frente a Manizales tiene sus vertientes rotas por numerosos deslizamientos (lám. I). Más grave aún es lo que está ocurriendo en la quebrada del Guamo (lám. III), y lo mismo está empezando a producirse en las laderas de las quebradas de Popal y de La Aurora (lám. III). El valle del Chinchiná y de la quebrada Manizales también tienen deslizamientos y derrumbes en abundancia.

El Alto de la Carola, cerro importante situado al ENE. de Manizales, está formado por las rocas metamórficas con buzamiento al E. recubiertas por el manto arcilloso de las tobas volcánicas, como puede verse por el camino que va desde Versailles. En la cumbre este manto está constituído

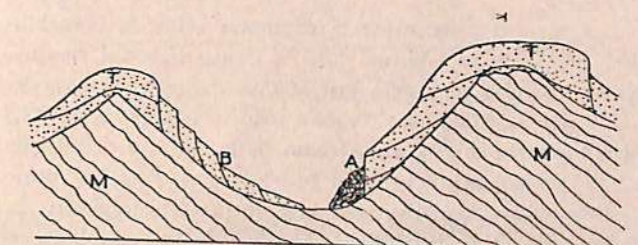


Figura 4.—La misma sección de la figura 3 después de "tumbado" el bosque. Formación de derrumbes A y deslizamientos B; M, rocas metamórficas; T, manto de toba volcánica.

por las tobas de cenizas finas pardo oscuras, con lechos de ceniza gruesa, grisácea, y de lapillis amarillentos intercalados en aquellas. Probablemente su espesor será de 10m. en adelante. El Alto está deforestado excepto en algún punto próximo al camino, y convertido en potreros. Su topografía, especialmente la de la vertiente que descende a la casa de Vizcaya, es escalonada, con peldaños en forma de arco como corresponde a una zona de deslizamientos (Figura 7). El resalte mismo de la cumbre, con vistas a aquella casa parece ser también el frente de un deslizamiento. En el momento actual, esos deslizamientos hacen el efecto de estar estabilizados, pero el avance erosivo de la quebrada de la casa de Vizcaya bastará para recrudecer el fenómeno.

Los efectos de deslizamientos de esta naturaleza se pueden observar también en la cuchilla que desde la cumbre de ese Alto sale casi hacia el NE. (lám. III).

Desde el mismo Alto de La Carola parte una cuchilla en dirección NNW, por cuya cumbre va el camino de la Escuela del Sinaí. Hacia Levante y Poniente parten de ella cuchillas secundarias con frecuentes deslizamientos y derrumbes. La zona que menos los tiene es la de la vertiente oriental, pero aun así, a unos 600m. del Alto de La Carola, se ve un frente de deslizamiento que, subiendo desde la quebrada, llega al camino y lo bordea abarcando un bloque

de terreno de unos doscientos metros de ancho que ha descendido ya unos metros.

Hay que tener en cuenta, además, que esta inestabilidad del terreno, ocasionada principalmente por la destrucción del bosque, se agrava aún más en la región de Manizales por la relativa frecuencia de los temblores de tierra. Aparte

de los grandes terremotos producidos en los años 1875 y 1878 se notan de cuando en cuando temblores más o menos ligeros que, si bien no dejan huellas en los edificios y demás construcciones, facilitan los deslizamientos y derrumbes especialmente en las comarcas que reúnen las condiciones favorables anteriormente indicadas.

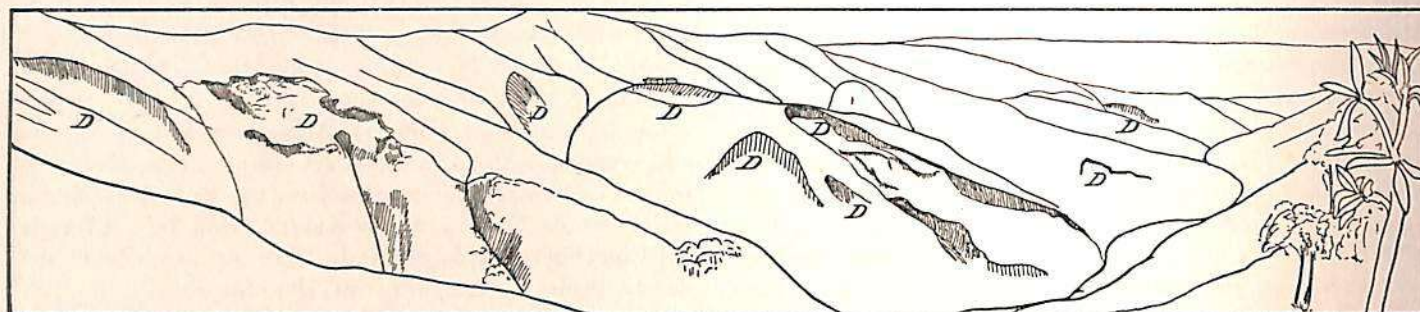


Figura 5.—Croquis explicativo del panorama de la fig. 2 de la lámina III. D, derrumbes y deslizamientos.

IV — Necesidad de conservar el bosque y de repoblar las zonas deforestadas.

Las razones anteriormente expuestas sobre la inestabilidad del suelo, ocasionada por la destrucción del bosque, serían ya suficientes para que se procurara la conservación de lo que queda y se repoblara todo lo que fuera posible, pero especialmente aquellas zonas de estabilidad difícil que con el tiempo no servirán ni para potreros. Pero hay otros motivos muy fundamentales con relación al régimen de aguas, que es un aspecto primordial de las posibilidades de aumento del abastecimiento de agua para Manizales y para los riegos.

No voy a tratar aquí el punto tan debatido por los técnicos, de si los bosques atraen o no las nubes y, por lo tanto, la lluvia, y si son la causa de que las precipitaciones acuíferas sean mayores que en las zonas desprovistas de ellos; así como también de que impidan o no la evaporación del agua, y otras tantas cuestiones suscitadas alrededor de los beneficios que el bosque produce. Me voy a limitar a tratar de un problema que en Manizales está totalmente comprobado y que, por consiguiente, no ofrece la menor duda; me refiero a la conservación del caudal de aguas de los ríos y de las quebradas.

Por datos recogidos en las Memorias de los proyectos del acueducto y de labios de personas que se han preocupado



Figura 6.—Croquis explicativo del panorama de la figura 3, de la lámina II. A, erosión de la quebrada, causante de los deslizamientos.

de estas cuestiones en Manizales, sabemos que el caudal de aguas de la quebrada Olivares en 1926, cuando se construyó la bocatoma actual, era de 160 l. por segundo y que la tubería en estiaje llevaba 130 l. que era el máximo de su capacidad; actualmente en estiaje ha bajado a 100 l. y quizá en algunos momentos haya descendido aun más. No tengo cifras en cuanto al río Chinchiná, pero todos aseguran que

en los últimos 15 años la reducción de sus aguas se ha hecho muy notable. Del río Blanco no hay datos, pero la deforestación se ha iniciado allí en estos últimos años aprovechando precisamente las trochas que se han abierto para el estudio de los trazados de los actuales proyectos de acueducto, y por lo tanto sus efectos será ahora cuando empiecen a notarse.

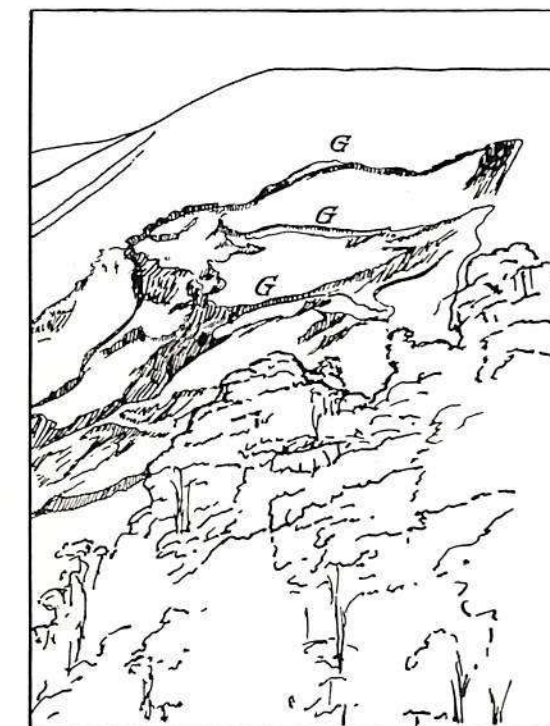


Figura 1.—Importantes deslizamientos al W. del camino de las Palomas, cerca de la quebrada de la Aurora. G, grietas de los deslizamientos.



Figura 2.—Comarca típica de deslizamientos y de derrumbes en la parte alta de la quebrada del Guamo, al W. del camino de Manizales al Sinaí. (Véase el croquis explicativo en la figura 5).

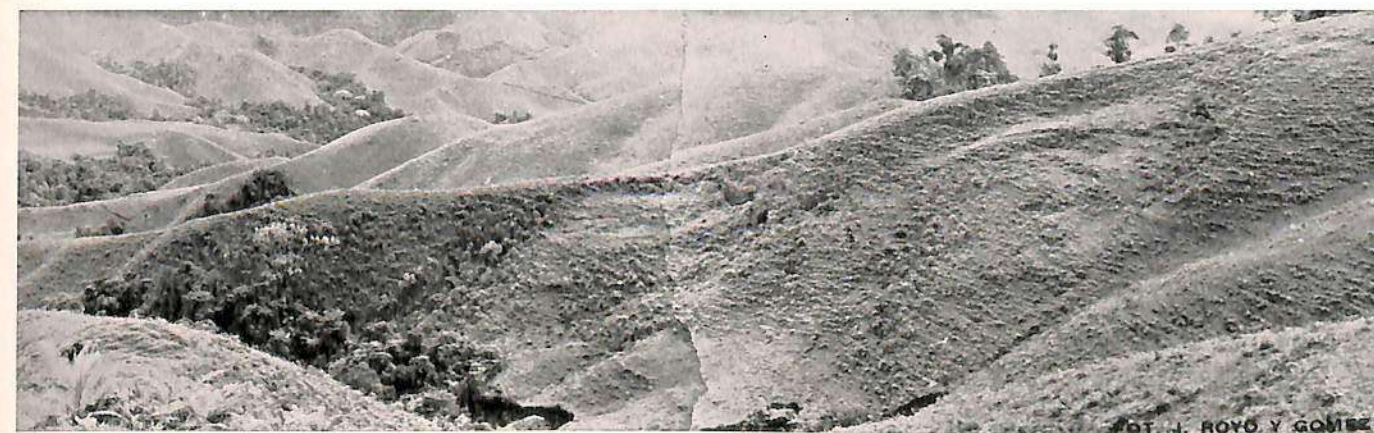


Figura 3.—Deslizamientos en la cuchilla septentrional del Alto de La Carola, vertiente de la quebrada Popal. (Véase el croquis explicativo en la figura 6).

Es indudable también que esta disminución de las aguas ha coincidido con la intensa destrucción de los bosques en las cuencas de recepción de esas quebradas y ríos. Es, por otra parte, muy natural que así ocurra. El conjunto de los árboles, de las matas, de las hierbas que forman el bosque así como el manto de hojarasca, ramas y raíces que cubren y constituyen su suelo ejercen por una parte el papel de una esponja que retiene el agua de lluvia y por otra no deja que ésta corra con violencia por el suelo, dando tiempo a que éste se empape hasta profundidades verdaderamente asombrosas. A consecuencia de esto, las avenidas de las quebradas y de los ríos son menos frecuentes y menos violentas en los inviernos; en los veranos, el agua retenida por el bosque y por su suelo sigue afluyendo por regatos y manantiales a la quebrada y al río, y, por tanto, estos mantienen un caudal en los estiajes muy poco reducido con relación al de los inviernos; es decir, su caudal es más regular, no presenta grandes máximas ni excesivas mínimas. Por el contrario, en los valles desforestados y con pendientes fuertes, como en Manizales, el agua de lluvia no encuen-

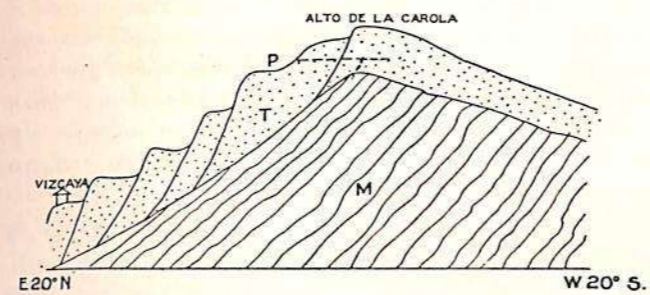


Figura 7.—Corte geológico del "Alto de La Carola". T, manto de la toba volcánica con deslizamientos; M, roca metamórfica.

tra nada que la retenga, corre velozmente por la superficie del terreno o se introduce rápidamente por sus grietas facilitando la formación de deslizamientos y derrumbes. Estas aguas, en muy corto espacio de tiempo, van a parar al río, producen grandes avenidas que rebasan las represas, corren al Cauca, al Magdalena y al mar y se pierden totalmente sin producir beneficios sino más bien perjuicios. En el verano, como el suelo durante el invierno no ha retenido apenas agua, los caudales de las quebradas y ríos se van reduciendo y en casos extremos pueden llegar a secarse totalmente.

A todo esto hay que agregar que mientras existe el bosque las aguas superficiales no pueden arrancar tierra ni piedra del suelo y, por lo tanto, en las quebradas y ríos aquellas serán limpias y con muy pocos sedimentos. Mientras que si aquél no existe, las aguas van destruyendo el suelo y las riberas de los cauces, arrastran gran cantidad de materiales que al mismo tiempo que enturbian el agua sirven de agentes destructores y rellenan las represas de cantos, arenas y limos que terminan por inutilizarlas después de haber reducido poco a poco su capacidad.

Aun se podría tratar sobre si es más conveniente en el sentido económico el seguir con el régimen actual de tumbiar el bosque para obtener algo de carbón y madera, más unas tres cosechas de patatas, para después convertirlo en potrero con la probabilidad de que los deslizamientos y derrumbes lo inutilicen, o mantener debidamente cuidado el bosque y efectuar una explotación racional que permitiera obtener indefinidamente madera buena, propia hasta para la exportación, a más del carbón suficiente para las necesidades de Manizales y de las restantes poblaciones. Pero es este un aspecto que me apartaría del objeto de mi estudio y que seguramente sería mejor expuesto por otros técnicos especializados en los asuntos forestales.

Limitándome a los proyectos de obras públicas y especialmente de acueductos o abastecimientos de aguas, es de una absoluta necesidad impedir de modo eficaz que se siga tumbando el bosque en las cuencas hidrográficas que se vayan a utilizar a partir de la bocatoma hacia el nacimiento. Una de las medidas más convenientes sería que esos territorios pasaran a ser propiedad del Municipio o de alguna entidad oficial, quien podría hacer fácilmente la repoblación de lo ya desforestado, asesorado por técnicos que indicasen las especies de árboles y matorral más apropiados para aquellos sitios en que hubieran desaparecido totalmente. Creo que esto no sería un gasto inútil para esas entidades, pues como ya indicaba anteriormente, se podría efectuar una explotación racional del bosque utilizando los árboles de edad apropiada para madera, leña y carbón, respetando siempre los individuos jóvenes para que sigan creciendo y puedan ser empleados más adelante. Desde luego en la repoblación, no debe emplearse en manera alguna al eucalipto, el cual, además de tener poca utilidad industrial, tiene el grave inconveniente de absorber toda el agua y desecar los terrenos; por consiguiente, el empleo de estos árboles en este caso sería contraproducente.

Será también necesario, con el fin de dar la mayor estabilidad al terreno por donde vaya a pasar un acueducto, que en aquellos sitios que actualmente sean potreros o no tengan árboles y cuyo suelo esté formado por el manto arcilloso de toba volcánica, se haga cuanto antes, a ser posible anticipadamente a la construcción del canal, una plantación de árboles de mucha raíz como las acacias, yarumos, higuerones y en general de los que se suelen poner para dar sombra al café; unido a ello se pondrá el chusque. Todo esto ocupando una franja de unos cuantos metros, cinco por ejemplo, a cada lado de lo que va ser el canal de conducción y en los soportes de los sifones y viaductos. Las especies de vegetales que indico son las más apropiadas al clima de Manizales, habiendo consultado para ello al Prof. Cuatrecasas, del Instituto de Ciencias Naturales, muy conocedor de la flora colombiana. El eucalipto, por las razones anteriormente expuestas, tampoco debe utilizarse, pues, además, aquí se correría el peligro de que sus raíces, en su afanosa búsqueda de agua, agrietasen la conducción ocasionando las filtraciones consiguientes.

AGRUPACIONES GEOGRAFICAS Y ECOLOGICAS DE ALGUNAS ESPECIES ARBOREAS Y MAS INDUSTRIALES DE COLOMBIA

JESUS M. DUQUE J.

Aunque en nuestro país se haya hecho poco en materias de Geobotánica y Geografía ecológica, cualquiera que haya viajado bastante y conozca bien la flora, puede abarcar un conjunto global, para ver el panorama y los fenómenos de las formaciones arbóreas colombianas, de la misma manera como nosotros vamos a exponer nuestros puntos de vista. Si es cierto que en una misma región dada y no muy extensa, se pueden encontrar varios tipos de formaciones características, tampoco deja de ser una realidad científica el mirar a un país con el mismo criterio de clasificación usada por los especialistas en sus mapas geobotánicos de todo el globo. Hoy por hoy, estas explicaciones sirven al menos para informar, mientras se adelantan los trabajos de verdadera localización intensiva.

* * *

Factores influyentes en la morfología de las formaciones forestales. Estos se refieren a la composición física y química del suelo, o sea caracteres edáficos, conjuntamente con el estado higrométrico del aire, la cantidad anual de lluvias y su regularización periódica, la temperatura y la renovación atmosférica continua (Climatología en general). Por otra parte, debemos agregar a esto la diversidad de alturas sobre el nivel del mar, las diversas presiones atmosféricas, las variadas exposiciones solares y las diferencias de latitudes en concurrencia con uno o varios de los factores enumerados, también influyentes sobre las morfologías genuinas a cada vegetación. Así se tendrá un reflejo de los factores influyentes en la creación de las diversas formaciones forestales y sinécias de nuestro país, trabajo éste muy semejante al ya hecho para Venezuela por el ilustre botánico H. Pittier.

Siguiendo el sistema de clasificación geobotánica universal, entre nosotros también se clasificarán las vegetaciones en *bosques xerófilos* (xerophytia), *bosques tropófilos* (trophophytia), *bosques higrófilos* (higrophytia), *bosques megatérmicos*, *bosques mesotérmicos* y *submicrotérmicos*. Hemos cambiado intencionalmente el término selva por el de bosques, con el fin de evitar incomprendiciones científicas. Los términos *megatérmicos*, *mesotérmicos*, *submicrotérmicos* y *microtérmicos* corresponden a los llamados respectivamente climas calientes, templados o intermedios, fríos y *paramesinos*. Sin embargo, aun pueden existir otros tipos de formaciones intermedias, las cuales se remarcarán con la partícula *sub*. Además, advertimos que en vez de "climas", dígame siempre *pisos* sobre las diferentes alturas andinas; *zonas*, sobre los diferentes valles y costas marítimas.

Los *bosques higrófilos* (del gr. *hygro*, húmedo) se caracterizan por la presencia de plantas con hojas grandes y gruesas, cutículas delgadas, un crecimiento continuo, mayor densidad e impenetrabilidad entre sus macizos, la pre-

ferencia por suelos arcillosos o demasiado húmedos, a veces lateríticos, (arcillo-amarillosos por la mucha cantidad de peróxido de hierro), de mayor o menor grado de temperatura y abundante precipitación pluvial. Igualmente se debe hacer distinción entre los términos *higrófilo* e *higrófilo*; el primero se refiere a un medio netamente acuático, y el segundo, a un medio húmedo.

Los *bosques xerófilos* (del gr. *xeron*, seco; *philos*, amor) exponen hojas pequeñas, con indumentos pilosos, cutículas muy fuertes y espesadas, estomates encerrados entre criptas, troncos relativamente cortos y gruesos, tortuosos, con espinas o aguijones, aman climas secos y ardientes, o a veces los fríos, pero ambos de ambientes secos. Los suelos son por lo regular silicosos, salitrosos, calcáreos o arenoso-arcilloso-ferruginosos, por lo cual se dice, en cada caso, que estas plantas son *silícícolas* (del lat. *silex*, arena o piedra; *colere*, habitar); *halófilas* (del gr. *halos*, sal); *nitratófilas*, cuando viven en terrenos ricos en nitratos como las *Urticáceas*, pero no *xerofíticas*; *calcícolas*, cuando prefieren terrenos calcáreos.

Los *bosques tropófilos* (del gr. *trope*, cambio de hojas, a la inversa de invernar) tienen hojas gruesas, a veces crasos, o muy cargadas de agua o látex y que al llegar a la época veranosa se despojan completamente del follaje (desiduos), para defenderse de la intensa evaporación que caracteriza a los climas ardientes.

El estado higrométrico influye notablemente en la transpiración de las hojas, porque a mayor grado de saturación del aire en vapor acuoso, menor expulsión habrá por los estomates del vegetal y será baja la evaporación del suelo. Las comarcas que tienen un ambiente saturado de vapor acuoso, son de natural lluviosas (precipitación pluvial) y se caracterizan en la zona tropical, semitropical y ecuatorial por una vegetación gigantesca, entreverada de lianas o enredaderas, bejuco y otras plantas de estaturas escalonadas. Estas últimas, como ya se sabe, se distribuyen en varios estratos foliáceos, creados por las copas de los árboles pequeños, arbolillos, arbustos, frutices, helechos y otras, como son las Criptógamas vasculares.

En Dasonomía y en Geobotánica se clasifican en los dos grupos siguientes: *Bosques higrófilos megatérmicos* y *bosques pluviales mesotérmicos*, también llamados los últimos "bosques templados" (no templados ni intermedios) o *bosques nublados tropicales*.

A los *bosques higrófilos megatérmicos*, corresponden muchas vegetaciones de la Costa del Pacífico, algunos de la Hoya del Magdalena y otros del Atlántico y muchos de la Goajira, algunos de los Llanos Orientales y muchos de la Amazonia Colombiana.

A los *bosques mesotérmicos* corresponden las fajas intermedias o pisos medios de las cordilleras y serranías andinas. Estos últimos van compuestos de vegetaciones varia-

dísimas en especies botánicas, con raigambres escasas, hojas amplias y acuminadas, también higrófilas, porque viven frecuentemente sobre terrenos arcillo-ferruginosos, y en veces también lateríticos, bajo cuyo dombo se acumulan todas las nubes ascendentes desde los valles y hondonadas profundas, las que terminan ahí por precipitarse en constantes y abundantes lluvias. Estas fajas emboscadas es fácil distinguirlas, aun a lejanas distancias, porque van coronadas por un horizonte de espesas nubes. Los Gobiernos hispanoamericanos las deben hacer respetar tanto cuanto sea posible, por ser los tesoros más ricos de las vegetaciones andinas y los impulsores más grandes que pueda concebirse en la industrialización regional. ¡Reservas acuosas!

Una temperatura elevada o muy baja, dentro de un límite de resistencia vital, es claro que aumenta o disminuye la transpiración, según que el aire sea seco o saturado de vapor acuoso. Comarcas en estas circunstancias estarán compuestas de bosques tropófilos o de bosques xerófilos, según la saturación ambiental y la naturaleza del suelo, también llamados, los primeros, *bosques veraneros*.

Bosques xerófilos o *Espinares*. Se encuentran en muchas regiones de la Costa Atlántica y del interior colombiano, la mayor parte sobre terrenos estériles o con poca capa humífera, silicosos casi siempre. Son plantas de tallos crasos, o árboles pequeños espinosos y de hojas menudas, v. gr. el *dividivi costeño* (*Labidibia Coriaria*), el *guamacho amarillo* y el *guamacho rojizo* (*Pereskia Guamacho*, *P. grandiflora*), la *pitahaya silvestre* (*Acanthocereus Pitahaya*), el *cardón de arenales* (*Lamaireocereus griseus?*), las *tunas de palas* o *chumbera* (*Opuntia Ficus-indica*), la *tuna blanca chica* (*O. caracasana*), la *tuna guasábara* (*O. caribaea*), el *algarrobillo espinoso*, *trupillo* o *mancacaballo* (*Neltuma juliflora*), la *acacia criolla* (*Acacia macrantha*). En las mismas zonas costeñas aparecen estas formaciones mezcladas con árboles inermes, como el *indio desnudo*, *resbalamono* o *caratero* (*Bursera Cimaruba*), el *carreto costeño* (*Aspidosperma Dugandii*), el *papayote* o *jurubai* (*Coccolospermum vitifolium*), el *tamboro* o *catur* (*Schizolobium parahyba*), los *naranjuelos de vainas* (*Capparis indica*, *C. baduca*, *C. odoratissima*), los *naranjuelos candiles* (*Amyris balsamifera*, *A. simplicifolia*), el *palo yotoco* (*Crataeva gynandra*), el *naranjuelo pomo* (*Capparis Eustachiana*), el *palo brasil criollo* (*Haematoxylon brasiletto*).

En otras partes geográficas aparecen los *espinos de cabra*, *guamuchos* o *calenturas* (*Pithecellobium cauliflorum*, *P. cochleanum*), el *aromo* o *pelá* (*Vachellia farnesiana*), el *guayacán trapiche* (*Popanax flexuosa*), el *guayacán torcido* o *trupí* (*Popanax tortuosa*), el *silbadero* (*Geoffroea spinosa*), el *guamucho macho* (*Pithecellobium pilulosum*), el *mea-parado* o *miaparao* (*Lonchocarpus punctatus*) y el *trébol* o *trebo* (*Plathymiscium pinnatum*), en su mayor parte de ellos espinosos también, excepción hecha de los dos últimos especialmente.

En muchos *bosques xerófilos* del interior existen varias especies de los árboles descritos, lo mismo que otras que son netamente calcícolas y de terrenos estériles, como pasa en las regiones de Yumbo y Yotoco, en el bajo Yanacanas del Valle del Cauca, donde vuelven a mostrarse otros "espinos", no citados, como el *chiminango* (*Pithecellobium*

dulce), y el *espinos negro-rojizo* (*P. ligustrinum*). En otras aparecen muy dispersos o en los costados bajos de las cordilleras, el *aguacatillo de lomas* (*Persea caerulea*), algunas *Caparidáceas* y *Melastomatáceas*, el *diomato* o *tibigaro* (*Astronium graveolens*), el *quebracho* (*A. fraxinifolium*) y el *guácimo nogal*, *solera* o *canalete prieto* (*Cordia alliodora*), árboles que no son espinosos, pero que sí tienen sus aspectos de xerófilos.

Plantas de naturaleza xerófila son también los matorrales andinos, que no forman lo que en las costas se llama *espinares*. Sobre las grandes alturas andinas existen también vegetaciones de aspectos semejantes, como quiera que además se trata de terrenos estériles, esquistosos o pedregosos y de climas secos, aunque parezca una paradoja, pues la precipitación pluvial anual es reducida; apenas lluvias menudas o paramillos y vientos secantes. Son transiciones entre las selvas superiores andinas y los páramos, semejantes a las *formaciones alpinas* de Europa. Se componen primero de arbolillos achaparrados (chaparrales) o de troncos decumbentes, cuyos ramajes se entrecruzan entre sí en tal forma que muchas veces permiten transitar sobre ellos en buenos trechos. Sobresalen algunos que seguidamente enumeramos: El *laurel de cera* u *olivo de velas* (*Myrica arguta*), las *cuasas* y *rodamontes* (*Escallonia myrtilloides*, *E. floribunda*), los *anguchos* o *pegamoscos* (*Befaria resinosa*, *B. Dryanderæ*, etc.), el *angucho arbóreo* (*B. aestuans*), el *encenillo hojiano* o *e. blanco* (*W. Balbiziiana*) y el *pino criollo* —caleño— (*Podocarpus oleifolius*).

Más arriba de la última faja ya se encuentran las *formaciones submicrotérmicas* o *F. de páramos andinos*, semejando a lo llamado *estepa* (Argentina), pero distintas de las sabanas llaneras. En efecto, se diferencian por sus pajonales característicos o sea suelos con raquílicas gramíneas, llamadas *pajas de basto* y *pajas de empajar* (*Calamagrostis bogotensis*, *C. effusa*), entreverados de matas leñosas y muchas especies de *frailejones* (*Espeletia grandiflora*).

No obstante, algunas pocas *Lauráceas* (*Ocotea* sp.) y el *canelo de páramo* o *palo ají* (*Drimys Winterri* var. *granatensis*), el *chagualo hojiano* (*Clusia sessilis*, *C. macrophylla*), el *raque* (*Vallea stipularis*), algunos *Weinmanniaetum* y *Miconiaetum*, y sobre todo la *tagua de páramo* (*Gaiadendron tagua*) se atreven a desafiar el frío intenso y el viento azotador. (Téngase en cuenta que los dos tipos anteriores de vegetación quedan trocados con respecto al orden natural).

Bosques tropófilos o *bosques veraneros*. Estos son muy abundantes en Colombia y se diferencian ante los xerófilos por el inmenso número de árboles gigantescos e inermes, con follajes caducos o deciduos (esqueletudos en verano), vigorosos, siempre verdes en la época de lluvia y escasos en estratos formados por los follajes de plantas pequeñas, lo cual permite el fácil tránsito de los monteras, con suelos humífero-limosos o aluviónicos. Entre estos árboles descuellan los siguientes: el *aguapar*, *arenillero* o *ceiba de agua* (*Hura crepitans*), el *cedro caoba* o *mondé* —calentano— (*Swietenia macrophylla*), el *cedro jaspeado* o *dulce* (*Cedrela fissilis*), el *abarco* (*Caryniana pyriformis*), los *laureles*: *angelino*, *L. chirimoyo*, *L. negro* (*Nectandra disco-*

lor, *N. Pichurim*, *N. reticulata*, *N. turbacensis*), la *ceiba colorada* o *C. tolú* (*Bombacopsis quinata*), la *ceiba bonga* o *c. cartagena* (*Ceiba pentandra*), el *palo tigre* (*Guarea gigantea*), el *cedro zambo* o *trompillo* (*Guarea guara*), el *mazábalo* o *andiroba* —del Magdalena— (*Carapa guianensis*), el *canime comercial* (*Copaifera canime*, *C. officinalis*), el *cumulá* —mariquiteño— (*Aspidosperma ellipticum*), el *ocobo* o *guayacán flor morada* (*Tabebuia pentaphylla*), el *guayacán amarillo* —antioqueño— (*T. Guayacan*), el *samán* o *campano* (*Samanea saman*), el *guáimero blanco* (*Brosimum colombianum*), el *dinde* o *palo mora* (*Chlorophora tinctoria*), el *para-siempre* u *olla de zorro* (*Chloroleucum mangense*), el *higuerón blanco* —medicinal— (*Ficus glabrata*), el *higuerón colorado* o *sueldo* —en Antioquia— (*Ficus urbaniana*), el *higuerón cebollo* (*Ficus duquei*), el *caucho* o *H. menudito* —en Girardot— (*Ficus prinoides*), el *higuerón mata-palma* (*Ficus palmicida*), el *higuerón aletudo* (*Ficus expansa*), el *jagüey* (*F. nymphaefolia*), la *damagua*, *corbón* o *cucúá* (*Poulsenia armata*) y el *balso de lana de Castilla* (*Ochroma tomentosa*), etc., etc.

Bosques mesotérmicos pluviales o no. Estas formaciones van caracterizadas por una dominancia sobresaliente de gran cantidad de ejemplares del género *Inga*, cuyas especies constitutivas son llamadas en su mayoría vernacularmente *guamos* y *churimos* en Antioquia, *guavos* en el Valle del Cauca, y por gran número de Lauráceas llamadas *laureles* o *jiguas*. Entre los guamos, los más caracterizados son el *guamo machete tolimense* (*Inga spectabilis*) y el *guamo machete antioqueño* (*Inga densiflora*), ambos muy usados en compañía de los *churimos*, los *plátanos dominico* y *banano*, para el sombrero del *café* (*Coffea arabica*), que es la planta exótica más conspicua en este mismo piso andino. Entre los *churimos* para sombrero de cafetales sobresalen el *churimo rabo de mono* (*Inga edulis*), el *churimo de ribete* o *churimo negro liso* (*I. marginata*), el *churimo rabo grueso de mono recto* (*I. spuria*) y el *churimo de cuatro filos* (*I. chartana*). Entre las Lauráceas sobresalen el *laurel chirimoyo hojigrande* (*Ocotea macrophylla*), el *L. hoji-largo* (*O. longifolia*), el *L. gorrón* (*O. sp.*), el *L. lanoso* (*O. glomerata*), el *L. de hoja reticulosa* (*O. reticulata*), etc.

Como representantes de varias familias botánicas mesotérmicas sólo de paso citaremos algunas especies recientemente identificadas, como cosa científica segura, las siguientes: el *naranjuelo de cafetales* (*Thichilia excelsa*), el *platero* o *matagente* (*Guarea kunthiana*), el *álamo de monte* o *requesón* (*Alchornea polyantha*), el *mano de oso* (*Oreopanax acerifolius*), el *manteco* (*Mauria heterophylla*), el *huesito cruceto* (*Casearia sylvestris*), el *carbonero zorro* (*Cojoba colombiana*), el *carbonero blanco*, *panelo* o *carbonero quiebrahacha* (*Leucaena glauca*), el *chocho tres hojas* (*Erythrina rubrinervia*), el *chocho pinta-negra* (*Ormosia fastigiata*, *O. apulensis*), el *zurrumbo* o *cuero negro* (*Trema micrantha*), el *palo bobo*, *balso menudito* o *pestaño de mula* (*Heliocarpus popayanensis*), el *biyuyo parasol* o *gomo negro* (*Cordia colombiana*), el *carbonero grande*, *pizquín* o *bayeto* (*Albizzia carbonaria*), el *mestizo* o *guacharaco negro* (*Cupania papillosa*), el *velillo* o *flor amarillo de cafetal* (*Pseudocasia spectabilis*), el *ta-*

chuelo menudito (*Fagara rhoifolia*), el *tachuelo hojigrande* (*Solanum anacamptosepalum*), el *Leombo* u *hojiancho* (*Coussapoa duquei*) y los *espaderos-cucharitos* (*Rapanea ferruginea*, *R. popayanensis*, *R. sessiliflora*). La elegantísima *guadua* (*Guadua angustifolia*) en compañía de las *cañas-bravas playeras* (*Gynerium colombiana*, *G. sagittatum*) formaban en otras épocas colonias impenetrables.

Bosques higrófilos submicrotéricos de las tres cordilleras andinas. Sobresalen los siguientes: el *aguacatillo cenizo* (*Persea cuneata*), el *aguacatillo cordillero* (*Baileymedia sulcata*), el *arracacho* o *flor amarillo serrano* (*Vochysia duquei*), los *azucenos de cera serranos* (*Elaegia eschpicata*, *E. utilis*), el *cabuyo* -flori-morado serrano- (*Eschweilera ciroana*), el *candelo* (*Hyeronima duquei*), el *cafetillo de cruceitas* (*Fareamea flavicans*), los *cauchillos serranos* (*Sapium verum*, *S. tolimense*), el *cedro cebollo serrano* (*Cedrela mexicana*), el *cedro rosado* o *cedro de hoja chica* (*Cedrela bogotensis*), el *cerecito de monte* o *motilón comestible* (*Eurya sericea* var. *chrysophylla*), el *motilón caucano* o *cerezo macho* (*Eurya nervosa*), el *cerezo criollo* o *capulí* (*Prunus capuli* var. *salicifolia*), el *coco de mico serrano* (*Eschweilera antioquense*), los "guarumos negros" (*Cecropia peltata*, *C. Goudotiana*), el *uvito rubio de barrancos*. (*Cavendishia pubescens*), el *uvito de monte* (*Cavendishia macrophylla*?), la *uva de anís* (*C. cordifolia*) y la *uva camaroná* (*Macleania rupestris*), el *chilco vallecucano* o *quimulá* en Antioquia y *chisgo* en Cundinamarca (*Laplacea symplocoides*, *L. speciosa*), los *chilcos tibares* (*Escallonia resinosa*, *E. discolor*), el *costillo* (*Zinowivoia integerrima*), el *chuguacá* o *rique* (*Viburnum tinioides*), el *encenillo colorado* (*Weinmannia pubescens*), el *encenillo lanoso* (*W. tomentosa*), el *encenillo blanco hojiancho* (*W. balbiziana*), el *encenillo festonado* (*W. crenata*), el *encenillo arenillo* (*W. pinnata*), el *encenillo verejón* pichindeño (*W. duquei*), el *estoraque serrano* (*Styrax vidadaliana*), el *guáimaro ciruelo*, (*Pseudolmedia rigida*), el *mamey de tierra fría* o *ciruelo blanco de perro* (*Bunchosia lanceolada*), el *laurel arenillo* (*Nectandra*), el *nuca de toro* (*Ocotea*), el *laurel blanco* o *jigua luna* (*Nectandra globosa*), el *comino crespo* (*Ocotea trianaea*?), el *chacha-jo hojiancho* (*Aniba perutilis*), el *laurel higuíto* (*Phoebe cinnamomifolia*), el *laurel arenillo-parasol* (*Ocotea prunifolia*), el *laurel negro hojilanso* (*Ocotea laurel*), el *laurel peña* (*Nectandra discolor*), el *maco grande comestible* (*Lucuma sp.*), el *maco cimarrón* sumapaceño (*Lucuma*), el *marfil cafetillo* (*Drypetes duquei* inédito Berlín), el *naranjuelo* de la Sierra Nevada o *camarón*, *caney* (*Maytenus myrsinoides*), el *naranjuelo trapichero* caleño (*Maytenus duquei* inédito Berlín), el *naranjuelo sierritas* Puracé (*Maytenus verticillata*), el *nogal bogotano* (*Junglans andina*?), el *otobo* u *otobero* (*Dialyanthera otoba*), el *punta de lanza claro* o *carate* en Antioquia (*Vismia dealbata*), el *punta de lanza rubio* (*Vismia laurifolia*), distintos a los *puntas de lanza calentanos*, *lacre* u *onotillos* (*Vismia lehmannii*, *V. guianensis*), el *pimiento de avenidas* o *pimiento rojo* (*Schinus molle*), el *riñón* o *caobanillo* (*Brunellia comocladifolia*), el *roble almaguerense* (*Quercus almaguerensis*), el *roble del pár*. *Socorro* caleño (*Quercus amplioxys*), el *roble hojiancho* (*Erythrobalanus lindeni*), el *roble negro* (*E. humboldtii*), el *roble colorado* nimeño (*E. du-*

quei), el *roble blanco* o *R. sabanero* (*E. tolimensis*), el *pino -pinete- criollo* o *pino pastuso* (*Podocarpus macrostachyus*), el *pino socorreño* o *P. caleño*, (*Podocarpus oleifolius*), el *pino chaquiro* (*P. montanus*?), el *pino romerón* (*Podocarpus taxifolia* var. *densifolia*?), el *pino hayuelo* (*Podocarpus taxifolia*?), el *yolombo colorado* (*Roupala monosperma*), el *yolombo blanco* (*Roupala duquei*), el *yolombo pastuso* (*Andripetalum polystachyum*), el *yarumo blanco* o *guarumo serrano* (*Cecropia mutisiana*), el *yuco de lana* (*Chlorisia insignis*), el *verraco* antioqueño o *carne hambre* (*Roupala obovata*), etc. Todos ellos son representantes de una pequeña parte de los árboles nobilísimos que encierra el tesoro semitropical selvático de los Andes colombianos. Se hallan ya comprobados en su mayor parte con identificaciones refrendadas por los Institutos botánicos de Berlín y Washington, convenientemente disecados y enviados en paquetes postales, por el suscrito.

El movimiento y renovación continua del aire, acompañado de alguna temperatura, influye notablemente en la transpiración, hasta el punto de que si aquéllos son excesivos, las comarcas afectadas aparecen estériles y pobladas

por vegetaciones desmedradas. Cuando los vientos son muy secos, por consiguiente desprovistos de vapor acuoso y que han recorrido largas distancias, a su paso resecan continuamente los suelos y las formaciones forestales dejan de existir, para ser reemplazadas por pajonales y raquílicas Melastomátaceas. El resacamiento del suelo es tanto más intenso cuanto mayor es la rapidez del viento y su sequedad. Los vientos venidos del norte o sea los llamados *alisios*, inutilizan gran cantidad de tierras colombianas, con climas algo cálidos o mesotérmicos. Así sucede en varias comarcas de la Cordillera Occidental, entre Roldanillo y Cali, entre Cali y Popayán, entre Cartago y Riosucio, y otras de la Cordillera Oriental sobre los Departamentos de Boyacá y Santander. Se caracterizan especialmente por la presencia de *pajas de basto* o *pajas de loma* (*Andropogon condensatus*, *A. bicornis*, *A. saccharoides*, *A. glomeratus*), por el *cucharito de lomas* (*Rapanea guyanensis*), el *aguacatillo fruitirredondo* (*Persea caerulea*) y algunas Melastomátaceas tortuosas y de hojas previsoras por sus cutículas epidérmicas duras y lustrosas, que evitan así la transpiración excesiva.

ORCHIDACEAE ANDINAE I

CHARLES SCHWEINFURTH

Research Fellow in Botany - Botanical Museum of Harvard University

INTRODUCTION

During exhaustive studies on the taxonomy of the Orchidaceae for many years, I have become more and more convinced that the distribution of species is often surprisingly extensive, that is to say: within broad limits nature has no regard for geographic or political boundaries. Nowhere is this fact more evident than in the American Continents, and nowhere more pronounced than in the Andean regions of South America. In other words, the orchid floras of Venezuela, Colombia, Brasil, Ecuador, Perú and Bolivia, and even parts of the Guianas, have many elements in common; and thus each species which may appear to be confined to one of these south American Countries may be found to have a slight variant, if not an exact counterpart, in another of these neighboring areas.

The present article includes seven species which appear to be new, even when all these regions are considered. They are recent collections by Dr. C. Vargas C. of Cuzco, Perú, in the Andean region of that Country.

It is my intention, when occasion permits, to send additional orchid articles on this general region to Latin American scientific Journals.

HABENARIA UNCATILOBA C. Schweinfurth sp. nov.

Herba terrestris, basi breviter decumbenti. Folia plura, arcuatopatentia, oblongo-lanceolata, in sicco conduplicata, acuta vel acuminata, usque ad basim et apicem decrescentia. Racemus subdense multiflorus. Flores satis grandes. Sepalum dorsale valde concavum, expansum late ovatum, acutum. Sepala lateralia reflexa, oblique ovato-anceolata, acuminata. Petala bifida; lobus posterior triangulari-lanceolatus, falcatus; lobus anterior multo minor, uncinatus. Labellum profunde trifidum, carnosum; lobi laterales anguste lineares, plus minusve patentes; lobus medius multo longior atque latior. Calcar tenui-cylindraceum, ovario subaequans. Antherae canales breves, porrecti.

Plant terrestrial, about 38 cm. high, from a shortly decumbent base. Stem leafy except near the sheathed base. Leaves five or six, distichous, arcuate-spreading, oblong-lanceolate with a sheathing base, conduplicate in the dried specimen, acute or acuminate, up to 9 cm. long in the middle and 1.8 cm. wide, diminishing into sheaths below and into bracts above, with three rather prominent nerves. Raceme 11 cm. long, subdensely many- (17) flowered. Floral bracts lanceolate, acuminate, slightly exceeding the ovary, up to 2.2 cm. long. Flowers rather large for the genus. Dorsal sepal deeply concave, broadly ovate, acute, 10.4 mm. long, 7.6-8.2 mm. wide across when expanded, with three prominent nerves, rather fleshy. Lateral sepals reflexed and somewhat circinate, obliquely ovate-lanceolate, acuminate, about 12 mm. long and 4.8 mm. wide, lightly concave, rather fleshy, with three prominent nerves. Petals bifid,

rather fleshy, erect, 9.5-10 mm. long; posterior lobe lightly falcate, triangular-lanceolate, acuminate, 3-nerved, 7.5-8 mm. long, 2.7-3 mm. wide at the base of the free portion; anterior lobe much smaller, uncinata, linear-triangular. Lip deeply trifid, fleshy, 12.3-12.7 mm. long; lateral lobes narrowly linear, obtuse, more or less spreading, about 7 mm. long; middle lobe much longer and broader, oblong-linear, longitudinally convex, subacute, about 10.6 mm. long and 1.7 mm. wide when expanded. Spur slender-cylindric, slightly broader above, about 19 mm. long, about equaling the plurisulcate ovary. Column short; anther canals short, porrect.

Habenaria uncatiloba differs from *H. Sartor* Lindl. in having markedly smaller flowers with the mid-lobe of lip longer (not shorter) than the lateral lobes. It varies from *H. rupestris* Poepp. & Endl. in having narrower leaves, acuminate lateral sepals and short anther-canals.

The specific name is in allusion to the uncinata anterior lobe of the petals.

Cuzco: Prov. Urubamba, between Turcapata and Puyupata, at 2900-3600 meters altitude, on open grassy slope, March 29, 1942, C. Vargas 2705 (Type in Herb. Ames No 61872).

ERYTHRODES SIMPLEX C. Schweinfurth sp. nov.

Herba terrestris, cum parte basali incrassata radiceferi decumbenti. Folia numerosa, approximata, lanceolato-elliptica, acuminata, in petiolum laxe infundibuliformem transeuntia. Pediculus elongatus, supra glanduloso-pubescentis. Racemus laxe vel subdense multiflorus. Flores parvi, viridiflavidi, extus glanduloso-pubescentes. Sepalum dorsale valde concavum, ovato-ellipticum, apice rotundatum. Sepala lateralia oblanceolato-obovata, obtusa. Petala erecta et cum sepalo dorsali galeam formantia, oblique spatulato-cuneata, apice rotundata. Labellum calcaratum; lamina simplex, valde concava, carnosae, apice late truncata, parte inferiore columnae adnata; calcar complanato-ellipsoideum, retusum, quadrilobatum, intus utrinque callo irregulari ornatum.

Plant terrestrial, from a decumbent basal portion which is stout and produces from the joints short thick lanuginose roots. Leaves approximate below, about 9, petioled; lamina elliptic-lanceolate, acuminate (rarely acute), cuneate at base, up to 6.5 cm. long (largest blade incomplete) and 1.6 cm. wide, ascending, membranaceous, with margins finely undulate in the dried specimen; petiole dilated into a loose infundibuliform sheathing base, scariosus. Peduncle up to the inflorescence elongate, glabrous below, rather densely glandular pubescent above, up to 21 cm. tall, provided with three remote sheaths of which the lower is foliaceous. Raceme up to 11 cm. long, loosely or subdensely many-flowered. Floral bracts lanceolate-ovate, acuminate, ciliate, little shorter than the pedicellate ovary. Flowers small,

green-yellow. Sepals glandular-pubescent with retrorse hairs on the outer surface. Dorsal sepal deeply concave, ovate-elliptic, rounded at the apex (and sometimes minutely apiculate), about 5.5 mm. long and 3.8 mm. wide, 3-nerved. Lateral sepals oblanceolate-obovate, lightly concave, 5.1-5.6 mm. long, 2.8 mm. wide, obtuse, 1-nerved. Petals erect and forming a galea with the dorsal sepal in natural position, obliquely spatulate-cuneate, about 5 mm. long and 2.5 mm. wide above, rounded at the apex, 1-nerved, with the upper margins minutely irregular. Lip extended into a spur, about 9 mm. long from apex of lip to apex of spur; lamina simple, deeply concave, fleshy, transversely suborbicular-oval when forcibly expanded, with the lower half adnate to the column, broadly truncate in front with a thin margin which is gradually dilated in the center into a small recurved lightly retuse apex; spur dorso-ventrally complanate, ellipsoid, retuse, 4-lobulate, about 5 mm. long, provided on each side of the inner wall with an irregularly lobulate appendage, distinctly shorter than the obliquely ellipsoid glandular-pubescent ovary. Column short and stout, arcuate, with a bilobed rostellum.

Erythrodes simplex appears to be allied to the Venezuelan *E. elata* L. O. Williams, but has dissimilar sepals and petals.

Cuzco: Prov. Urubamba, vicinity of Puyupatamarca, in humus of forest, at 3200 meters altitude, March 29, 1942, C. Vargas 2771 (Type in Herb. Ames No 61873).

STELIS GONZALEZIANA C. Schweinfurth sp. nov.

Herba mediocris, caespitosa. Caules numerosi, graciles, apice monophylli, Folia sapissime elliptico-oblonga, apice rotundata, breviter petiolata, coriacea. Inflorescentiae folii medium subaequantes, sapissime plures, diffusae, subdense multiflorae. Flores minutissimi, glabri, flavidi. Sepala usque prope basim libera, trinervia. Sepalum dorsale suborbiculari-ovatum, acutum. Sepala lateralia similia sed paulo minora. Petala multo minora, suborbiculari-obovata, apice crasso incrassata. Labellum quadrato-obovatum, dimidio basali multo incrassato, dimidio anteriore valde concavo cum apice incurvato acuto. Columna pro planta magna, rhombico-ovata.

Plant up to 32 cm. high from the base of the stem up to the apex of the erect leaf. Rhizome abbreviated, apparently shortly creeping. Roots very numerous, fibrous filiform, glabrous. Stems approximate, caespitose, very variable in height, up to 20 cm. long, monophyllous, 2 or 3-jointed, provided with two or three tubular evanescent scariosus sheaths. Leaf shortly petioled; lamina oblanceolate to elliptic-oblong or obovate-oblong, up to 9.5 cm. long and 2.2 cm. wide, minutely tridentate at the rounded apex, cuneate below, thickly coriaceous, with the mid-nerve sulcate above and carinate beneath; petiole short, channelled, up to 1.3 cm. long. Inflorescences about half as long as the leaf or less, numerous, two to twelve (in addition to remnants of older racemes) to a stem, in the axil of an ovate evanescent spathe, diffuse, rather densely many-flowered nearly to the base. Floral bracts minute, infundibuliform, acute, scariosus. Flowers very small, pale yellow, glabrous. Sepals free nearly to the base, convex, 3-nerved. Dorsal sepal (free portion) suborbicular-ovate,

acute, about 1.2 mm. long and nearly as wide. Lateral sepals very similar but slightly smaller, very slightly oblique. Petals much smaller, suborbicular-obovate, about 0.7 mm. long and slightly wider at the broadly rounded and thickened apex, 1-nerved. Lip quadrate-obovate, with the basal half callose-thickened and the anterior half deeply concave and terminating in an acute incurved apex, about 0.7 mm. long in natural position and slightly narrower above. Column large for the plant, rhombic-ovate, subtrilobed above with incurved margins.

Stelis Gonzaleziana differs from *S. striolata* Lindl. in having smaller blunter leaves, shorter numerous racemes and spreading floral bracts. It is dissimilar to *S. floribunda* HBK. in lacking a distinct peduncle and in having glabrous sepals. It varies from *S. polybotrya* Lindl. in having an acute lip which is not bicallose. From *S. recurvula* Schltr., it differs in its shorter more numerous racemes and simple lip.

The specific name was chosen by request of the collector to honor a family which has often assisted him the collecting in that region.

Cuzco: Prov. Convención, Hda Potrero, Sapan Sachayoc, at 2200 meters altitude, epiphyte in dense forest, March 5, 1942, Vargas 2557. (Type in Herb. Vargas; Iso-type in Herb. Ames No 61879).

STELIS QUINQUENERVIA C. Schweinfurth sp. nov.

Herba mediocris, rhizomate repenti abbreviata. Caules approximati, monophylli, vaginis duabus arctis tubularibus praediti. Inflorescentia unica, subdense multiflora, arcuata. Flores pro genere magni, lutei. Sepala late connata, late patentia, quinquenervia, intus pubescentia, partibus liberis rotundato-ovatis, lateralibus paulo minoribus. Petala sepalis multo minora, transverse elliptica, carnosae. Labellum quam petala angustius, late ovatum, parte inferiore incrassata callo transverso bilobato ornata. Columna abbreviata, crassa, supra dilatata et tridentata.

Plant medium-sized, epiphytic. Roots fibrous, glabrous, slender. Rhizome abbreviated. Stems approximate, monophyllous, more or less arcuate (in my specimen), provided with two remote close tubular sheaths, about 10 cm. or less long. Leaf petioled; lamina elliptic-oblong, up to 9 cm. long and about 2.5 cm. wide, minutely retuse and apiculate at the rounded apex, cuneate at the base, coriaceous. Inflorescence solitary, up to 15.3 cm. long, arcuate, subdensely many-flowered nearly to the base, in the axil of a scariosus sheath which is up to 1.3 cm. long, with a stout rachis. Floral bracts infundibuliform, truncate above with a mucronate tip. Flowers large for the genus, deep yellow. Sepals horizontally spreading, deeply connate below, finely pubescent within. Dorsal sepal up to 5.7 mm. long; free portion round-ovate, about 4.5 mm. long and 5 mm. wide near the base, obtuse with a small dorsal apicule, 5-nerved (often with several small supplementary nerves). Lateral sepals similar but somewhat smaller, about 5 mm. long and slightly broader near the base of the free part, obtuse or subacute, 5-nerved. Petals much smaller, transversely elliptic, fleshy-thickened especially across the middle, about 1.5 mm. long and 2.6 mm. wide, 5-nerved. Lip smaller than the petals, broadly ovate, subacute or obtuse, about

1.5 mm. long and subequally wide near the base, the lower half fleshy and concave within, the sides being contracted by a transverse bilobed callus. Column stout, abbreviated, abruptly spreading-dilated into a tridentate apex.

Stelis quinquenervia appears to be allied to the Colombian *S. macrocarpa* HBK., but differs in having solitary racemes of pubescent flowers and a sessile lip. It varies from *S. pachystachya* Lindl., also from Colombia, in having distinctly petioled leaves and a dissimilar lip.

Cuzco: Prov. Convención, Hda. Potrero, Sapan Sachayoc, at 2200 meters altitude, epiphyte in forest, March 5, 1942, *C. Vargas 2549* (Type in Herb. Ames N° 61882).

PLEUROTHALLIS SIMPLICILABIA C. Schweinfurth sp. nov.

Herba epiphytica. Caulis e basi decumbenti valde arcuatus ut videtur, apice monophyllus. Folium breviter petiolatum, elliptico-oblongum, apice late rotundatum, basi late cuneatum, valde coriaceum. Racemi numerosi, quam folium multo longiores, plerumque dense multiflori. Flores parvi, flavidi, campanulati. Sepala dorso carinata, apice acuto mucronata. Sepalum dorsale valde concavum, expansum oblongo-ovatum. Sepala lateralia oblongo-lanceolata, basi plus minusve connata, leviter obliqua. Petala breviora, oblique lanceolato-oblonga, apice rotundata. Labellum quam petala minus, in positu naturali conduplicato-concavum, expansum suborbiculari-ovatum, apice rotundatum, basi cordatum, utrinque medio callosum. Columna minimum, usque ad basim dilatatum.

Plant epiphytic. Roots fibrous, flexuous, glabrous. Secondary stem strongly arcuate (in my specimen) from a decumbent base, monophyllous, about 17.5 cm. long, provided below with a long close tubular sheath and at the base with several short imbricating scarios sheaths. Leaf shortly petioled; lamina elliptic-oblong, abruptly and broadly rounded at the apex, broadly cuneate at base, about 9.7 cm. long and 3.8 cm. wide, coriaceous, with the mid-nerve carinate beneath; petiole very short, stout, channelled, about 6 mm. long. Racemes numerous (apparently thirteen), much surpassing the leaf, up to 26.5 cm. long, densely many-flowered to a little above the base. Floral bracts very small, infundibuliform, subappressed, scarios. Flowers very small for the genus, yellow, campanulate, membranaceous. All sepals more or less connate at the base, with the mid-nerve dorsally carinate. Dorsal sepal deeply concave, oblong-ovate when expanded, acute by reason of a dorsal mucro at the apex, about 4.8 mm. long and 2 mm. wide, with the margin irregularly fimbriate, prominently 1-nerved or obscurely 3-nerved below. Lateral sepals oblong-lanceolate, almost free or connate to below the middle, 4.8-5 mm. long, about 1.5 mm. wide at base of the free portion, acute by reason of a dorsal mucro at the apex, deeply concave at the base, lightly oblique, prominently 1-nerved with a short obscure nerve on the inner side, with the margins irregularly fimbriate. Petals obliquely lanceolate-oblong, 3.3-3.6 mm. long, about 1.1 mm. wide, broadly rounded at the apex, prominently 1-nerved throughout and 3-nerved in the lower half. Lip concave-conduplicate in natural position, rounded at the apex, cordate at the base, suborbicular-ovate when expanded, about 2 mm. long through the center and 2 mm. wide near the base

when expanded; disc 3-nerved, with a semiorbicular fleshy callus in the middle of each side near the margin. Column smaller than the lip, about 1.75 mm. long, gradually dilated toward the base, with a conspicuous concave clinandrium.

Pleurothallis simplicilabia is allied to *P. expansa* Lindl., *P. Hartwegii* Lindl., *P. palmiformis* Lindl. and *P. venosa* Rolfe, but has a dissimilar lip from all of them. Its petals also are different from those of the first three allies.

Cuzco: Prov. Convención, Hda. Potrero, Sapan Sachayoc, at 2200 meters altitude, epiphyte in dense forest, March 5, 1942, *Vargas 2543*. (Type in Herb. Vargas; fragment of type in Herb. Ames N° 61881).

EPIDENDRUM HERRERANUM C. Schweinfurth sp. nov.

Herba epiphytica, robusta. Caulis arcuatus, vaginis scariosis omnino vestitus, pseudobulbis remote instructus. Pseudobulbi in sicco anguste cylindracei, adpressi, monophylli, vagina magna celati. Folia anguste elliptico-ligulata, apice obtuso apiculata. Inflorescentia unica, erecta vel recurva, apice pauci-(usque ad tri-)flora, parte basali spatha ornata. Flores grandiores. Sepalum dorsale ellipticum vel ovato-ellipticum, mucronatum. Sepala lateralia similia, basi obliqua. Petala rhombico-spathulata, leviter obliqua, subacuta. Labellum columnæ valde adnatum; lamina trilobata, basi profunde cordata; lobi laterales rotundato-dolabriformes; lobus medius ex ungui brevi in lobulos oblique sub-orbiculares utriusque expansus. Columna brevis, crassa, supra antice abrupte dilatata.

Plant epiphytic, stout. Roots numerous, fibrous, glabrous, at the base of the stem. Stem arcuate, (incomplete in my specimen), apparently somewhat branched, entirely concealed by imbricating scarios sheaths, producing appressed pseudobulbs. Pseudobulbs remote (about 5 cm. distant), slender-cylindric in the dried specimen, monophyllous, 4.2-5.3 cm. long, about 5 mm. in diameter, concealed and surpassed by a loose conduplicate scarios sheath. Leaf erect or nearly so, narrowly elliptic-ligulate, obtuse with a minute apicule, narrowed below and articulated to a short basal portion, up to 12.7 cm. long and 2.2 cm. wide, coriaceous, with the mid-nerve carinate beneath. Inflorescence solitary, up to 3-flowered near the apex, erect or recurved, provided at the base with a large scarios sheath, about 7.5 cm. or less long. Floral bracts minute, triangular, concave, acute. Flowers congested, rather large, with the outer segments of the perianth brown-reddish and the inner segments yellow. Dorsal sepal elliptic or ovate-elliptic, obtuse with a dorsal mucro at the apex, concave, 7-nerved, about 20 mm. long and 9 mm. wide. Lateral sepals similar to the dorsal sepal, oblique at the 6-nerved base, about 19.5 mm. long and 9.2 mm. wide. Petals rhombic-spatulate, slightly oblique, subacute, about 19 mm. long and 11 mm. wide above, 3-nerved with the lateral nerves much branched. Lip adnate to the column nearly to its apex; lamina deeply 3-lobed, deeply cordate at base, about 12 mm. long through the center and 27.6 mm. wide across the lateral lobes when expanded; lateral lobes obliquely rounded-dolabriform, with the base broadly rounded and the anterior margin truncate, about 10.7 mm. long and 15.2 mm. wide; mid-lobe obovate-flabellate in outline, broadly retuse in front, from a short subquadrate claw abruptly expanded

into a pair of suborbicular-quadrate oblique lobules which are about 15 mm. across the entire lip when expanded; disc with a pair of complanate semiorbicular calli at the base. Column short, stout, very abruptly dilated above in front, retuse in the middle at the apex with a pair of oblique subquadrate auricles on each side.

Epidendrum Herreranum is closely allied to *E. monzonense* Kränzl., but has longer leaves, relatively smaller spathes on the peduncle, larger flowers, dissimilar petals and different apical part of lip.

The specific name is in honor of Dr. F. Herrera, an outstanding botanist of Cuzco, who has worked in that region for many years.

Cuzco: Prov. Urubamba, in the vicinity of Puyupatamarca, at 3200 meters altitude, epiphytic in dense forest, March 29, 1942, *C. Vargas 2755*. (Type in Herb. Vargas).

EPIDENDRUM RONDOSIANUM C. Schweinfurth sp. nov.

Herba epiphytica. Caulis pars superior solum præstat. Folia approximata, ligulata, sæpissime obtusa, sessilia, coriacea. Racemus suberectus, multiflorus, supra densiusculus. Flores flavidi, subcarnosi. Sepalum dorsale elliptico-oblongum vel obovato-oblongum, acutum vel subacutum. Sepala lateralia oblique oblongo-obovata, acuta et mucronata. Petala oblanceolato-lineararia, acuta. Labellum columnæ valde adnatum; lamina distincte trilobata, basi valde cordata; lobi laterales oblique rotundato-dolabriformes; lobus medius obovato-subquadratus, leviter retusus; discus basi callo plurilobato ornatus. Columna sursum valde dilatata.

Stem incomplete in my specimen, the apical portion entirely concealed by imbricating leaf-sheaths. Leaves 5, congested near the summit of the stem. Leaves ligulate, obtuse (rarely subacute), gradually slightly narrowed to a sessile base which is conduplicate in the dried specimen, up to 16.9 cm. long and 2.2 cm. wide, coriaceous, erect

or erect-spreading, with the mid-nerve rather conspicuous beneath. Inflorescence terminal, racemose, suberect, densely many-flowered above, very loose below, about 27 cm. high; peduncle about 6.4 cm. long, with two small remote infundibuliform sheaths. Floral bracts spreading, ovate, acute, inconspicuous, 5.5 mm. or less long. Flowers pale yellow, rather small, subfleshy, with spreading segments. Sepals and pedicellate ovaries shortly pubescent. Dorsal sepal elliptic-oblanceolate or obovate-oblong, acute or subacute, about 10 mm. long and 4 mm. wide above the middle, 5-nerved. Lateral sepals obliquely oblong-obovate, acute with a dorsal mucro, about 10 mm. long, 4.2-5 mm. wide above the middle, 6-nerved. Petals oblanceolate-linear, slightly oblique, acute, 1-nerved throughout, about 9.1 mm. long and 1.8 mm. or less wide. Lip adnate to the column up to its apex; lamina distinctly 3-lobed, deeply cordate at base, about 5.1 mm. long in the middle to the retuse apex, 8.9-10 mm. wide across the lateral lobes when expanded; lateral lobes obliquely rounded-dolabriform, with irregular outer margins, about 3 mm. long and 4.9 mm. wide; mid-lobe subquadrate-obovate, about 3.4 mm. long on each side of the retuse apex and 4.2 mm. wide above the middle; disc provided at base with a callus consisting of about 7 approximate irregular, pyriform or lobulate papillæ. Column obliquely strongly dilated above, lobulate-retuse in the middle of the apex and extended on each side into a transverse subquadrate bilobulate wing.

Epidendrum Rondosianum is allied to *E. lanipes* Lindl., but differs in having a simple inflorescence, congested leaves and dissimilar calli on the lip.

The name is taken by request from the family name of the wife of Dr. Vargas who supplied this specimen.

Apurimac: Prov. Abancay. Mataró Ravine, at 2600 meters altitude, December 1941, *C. Vargas 2325* (Type in Herb. Vargas).



ESTANDARIZACION BIOLOGICA DE LA DIGITAL COLOMBIANA

KÁLMÁN COLOMAN MEZEY

Catedrático de la Facultad de Medicina de la Universidad Javeriana.

Importadas de Europa a mediados del siglo XIX, la *Digitalis purpurea* y la *Digitalis lanata* crecen en Colombia espontáneamente y en una gran extensión de la Cordillera Oriental, en alturas de 1800 a 2900 metros sobre el nivel del mar.

Osorio Lozano (1) (*) sirviéndose del procedimiento de Nativelle, preparó de las "tres variedades" de la *Digitalis bogotana*, la Digitalina. Este autor logró obtener de 2000 gramos de polvo de la hoja de Digital, 2 gramos de Digitalina, por lo cual, concluye, que "nuestra Digital es tan buena como la europea". A semejantes conclusiones llega R. Mutis García (2) a base de su extenso estudio sobre la Digital colombiana. José de J. Alvarez (3) en su tesis "Contribución al estudio de la *Digitalis purpurea* de Bogotá" hizo en total tres determinaciones cuantitativas de Digitalina extraída de la *Digitalis purpurea* de Bogotá y enuncia que el rendimiento de la Digital de Bogotá, en Digitalina, es alrededor de 0.06%. Considerando que el rendimiento de la Digital cultivada en los Vosgos por término medio no alcanza a más de 0.07%, la Digital de Bogotá parece presentar un alto contenido en glucósidos activos. Admite este autor que "el método químico nos da resultados incompletos por error en las reacciones y procedimiento químicos, de suerte pues, que debemos preferir el ensayo fisiológico, el único que nos da resultados precisos". El valor del trabajo de Alvarez se aminora debido al reducido número de las determinaciones efectuadas y, sobre todo, a la falta de ensayos de control hechos con hojas de las cuales se conozcan su proveniencia, edad y modo de recolección.

En vista de tal escasez de datos en la literatura colombiana, me ha parecido necesario emprender una serie de investigaciones experimentales con el fin de determinar el valor biológico de la Digital colombiana, sirviéndome del método actual generalmente reconocido para tal fin.

Se justifica, además, el estudio de la actividad biológica de la Digital colombiana por las particularidades geofísicas y climatológicas de los lugares en donde crece. Bogotá, a una altura de 2640 metros sobre el nivel del mar, está situada a una latitud de 4° 36' norte. La radiación solar y la temperatura ambiente en las distintas épocas del año no demuestran sino variaciones muy pequeñas, de modo que, prácticamente, no hay estaciones. Por otra parte los conocimientos farmacológicos sobre la Digital se deben a observaciones clínicas y a experimentos hechos con la Digital europea o estadounidense que crecen en lugares con condiciones climatológicas muy distintas de las de Bogotá.

Para averiguar el contenido de glucósidos activos de la Digital colombiana sometí esta planta a titulaciones biológicas sirviéndome en estos experimentos de una modificación del método de Hatcher y Bródy (4) y C. de Lind van Wijngaarden (5). Este método resultó en mis trabajos anteriores (6) de una gran exactitud, siempre que el

experimentador ejecute todas las titulaciones observando minuciosamente los detalles del experimento.

Tuve que escoger el procedimiento de titulación en gatos por la sencilla razón de que en Colombia no hay *rana temporaria* ni *rana pipiens*, por lo cual no se puede titular según el método de Straub y Houghton. El "Committee of Revision of the Pharmacopeia of the United States" recomienda para la nueva Pharmacopeia (U. S. P. XII), también la titulación en gatos.

El dispositivo de experimentación fue el siguiente:

1. Preparación de la hoja y de los extractos que se quiere examinar. Las hojas de *Digitalis purpurea* fueron recogidas en mayo y noviembre del año de 1942, y en febrero y marzo de 1943. Se colectaron únicamente las hojas sanas del segundo año. Después de secarlas durante 24 horas a 38° centígrados pulvericé las hojas y mezclé la totalidad de la masa colectada. El polvo se conservó en recipientes de vidrio ámbar, bien tapados y guardados en lugar seco.

Para la determinación del valor biológico del polvo de Digital así preparado, se hizo su extracción acuosa, alcohólica y glicérica.

El extracto acuoso se prepara así: en un vaso de cristalización se añaden a 10 gramos de polvo de Digital 100 cm³ de agua destilada a 90° centígrados. Se mantiene esta mezcla bajo agitación continua durante el tiempo de 1 hora en baño de María a 70° centígrados, luego se filtra y se repite la operación dos veces. Los filtrados reunidos se concentran en baño de María.

Para el extracto alcohólico y glicérico se procede de igual modo como para la extracción acuosa usando alcohol etílico de 90° o glicerina U. S. P. y trabajando a una temperatura de 40 a 50° centígrados.

El extracto concentrado (1 cm³ = 0.05 gramos de polvo de hoja de Digital) fue, en el comienzo de cada experimento, diluido en suero fisiológico (NaCl-0.8%, KCl-0.01%, CaCl₂-0.02%, NaHCO₃-0.02%) de modo que 1 cm³ de la solución de infusión correspondía a 0.005 gramos de hoja de Digital.

2. Peso de los animales. Se usaron gatos entre 1.7 y 3.0 kgms. de peso. Entre los 86 gatos que fueron usados en los presentes experimentos había 7 que tenían más de 3.0 kgms. y 1 con menos de 1.7 kgms.

3. Narcosis de los animales. C. de Lind van Wijngaarden recomienda narcosis con éter. Fromherz, autor de cierta autoridad en la materia, usó Numal (Allilipropilbarbiturato) sin haber podido observar alguna diferencia en la dosis mínima letal de Digital en gatos narcotizados con éter o con el barbiturato. Todos nuestros experimentos fueron hechos también con un barbiturato: la sal sódica de metil-butil-fenilbarbiturato se disuelve en agua en una concentración de 10%. Se inyectan por kgm. de animal 0.5 cm³ de esta solución en 4 inyecciones subcutáneas o intramusculares. Según ensayos personales en más de 300 animales (gatos, perros y conejos) resultó esta narcosis muy eficaz y sin ningún efecto perjudicial sobre los centros vitales.

4. Fijación del animal narcotizado. En general, 25 a 30 minutos después de la inyección del barbiturato los animales caen en un sueño completo, y se pueden fijar sin ningún inconveniente en la mesa de operación.

5. Preparación de la vena safena o femoral e introducción de una cánula conectada con una bureta que contenga la solución de Digital que se quiere titular.

6. Introducción de una cánula de respiración en la tráquea o en la nariz, conectada a un tambor registrador de Marey, para registrar los movimientos respiratorios.

7. Preparación de una de las arterias carótidas e introducción de una cánula de arteria, llena de una solución anticoagulante (heparina o citrato de sodio) y conectada con un manómetro de mercurio registrador.

8. Acondicionamiento de un kimógrafo para registrar la presión arterial, y de un cronógrafo de Jaquet para el registro del tiempo de infusión.

9. Velocidad de la infusión. Después de haberme convencido, por experimentos previos, de que dados estos pesos de los animales, y el ensayo con diluciones de 0.5% de Digital, se necesita para la muerte del animal 40 a 60 cm³, para obtener una infusión bien proporcionada, infundí 1 cm³ por minuto.

10. Respecto al número de los ensayos necesarios para una titulación, seguí el criterio de de Lind van Wijngaarden, quien en varios centenares de titulaciones llegó a la conclusión de que las determinaciones de la dosis mínima letal por kgm. animal deben continuarse hasta que la diferencia media del valor por término medio en porcentaje, no sobrepase al valor límite lícito de $6.67 \times \sqrt{n-1}$ (n = número de los gatos usados para una titulación). El número mínimo que se requiere para una titulación es de tres gatos. En el caso de que en tres ensayos la divergencia media sobrepase al valor lícito de $6.67 \times \sqrt{n-1}$, hay que aumentar el número de los experimentos de 6 a 10 gatos.

En algunos ensayos prescindí del registro de la presión arterial, registrando solo la respiración, debido a que en el animal letalmente intoxicado por la Digital, al paro del corazón sigue en 10 a 20 segundos el paro brusco de la respiración. Dada esta velocidad de infusión, el error máximo no alcanza a más de 1%. Además, me parece mucho más "fisiológico" el experimento que evita maltratos innecesarios del animal: la introducción de la cánula en la arteria carótida, la cercanía del vago, posibles pérdidas de sangre por el lavado de la cánula, dañan la exactitud de los ensayos.

RESULTADOS

Antes de haber emprendido las titulaciones se determinó la toxicidad de la *Digitalis purpurea* de Bogotá. Para estos ensayos se usaron conejos.

No.	Peso del conejo en kgms.	Dosis gr.-polvo (infus. ac.) de Dig. p. kgm. oral	Observaciones
1	1.7	8.0	Muerte en 8 horas
2	2.5	7.0	" " "
3	2.4	6.0	" " 12 "
4	2.0	6.0	" " 18 "
5	2.0	5.0	No se observó nada extraño
6	1.8	5.0	" " " " "

De aquí resulta que la Digital de Bogotá administrada a conejos, en forma de infusión acuosa y por vía oral, tiene como dosis mínima letal 6 gramos por kilogramo de animal. Este valor corresponde al límite inferior de los datos de la literatura, indicando de este modo un contenido relativamente alto en sustancias activas. La mayoría de los autores declaran como dosis letal del polvo de *Digitalis purpurea*, de 7 a 10 gramos por kilogramo de conejo, introducida por la vía oral.

Las titulaciones biológicas según el procedimiento descrito dieron los siguientes resultados:

TABLA I. *Digitalis purpurea* de Bogotá. Planta colectada en mayo. (Extracto alcohólico).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	1.7	0.167	0.0985		2.4		
2	2.6	0.240	0.0923		4.8		
3	2.5	0.250	0.1000		4.5		
4	2.9	0.310	0.1060		9.2		
5	3.0	0.300	0.1000		4.5		
6	2.3	0.176	0.0760		20.8		
7	2.0	0.210	0.1050		9.1		
8	1.7	0.175	0.1000		4.5		
9	1.7	0.175	0.1000		4.5		
10	3.3	0.276	0.0836	0.0961	13.0	7.73	20.0

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 96.1 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogotensis hay dosis letal 10.4
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 + 4.0 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 -19.7 %

El extracto alcohólico de la *Digitalis purpurea* colectada en el mes de mayo en las cercanías de Bogotá tiene, según los resultados de la Tabla I y por término medio,

una eficacia mayor que el valor declarado del Estandar Internacional de 1928. Demuestra la exactitud de la determinación el hecho de que el término medio de las dife-

(*) Las llamadas de este artículo corresponden a la Bibliografía.

rencias en los valores de cada titulación en promedio, es alrededor de $\frac{1}{3}$ del error medio lícito. El contenido de alcohol de la solución infundida es de 5%, es decir, mucho más bajo que las dosis que pudieran influir en la marcha del experimento. Los ensayos 1 a 7 fueron hechos

con extractos frescos, mientras que los otros se hicieron con soluciones preparadas 3 a 4 semanas antes de la fecha de su titulación y guardadas durante este tiempo en la nevera.

TABLA II. *Digitalis purpúrea* de Bogotá. Planta colectada en mayo. (Extracto acuoso).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	1.9	0.2125	0.110		1.8		
2	2.2	0.2400	0.101		6.5		
3	3.0	0.3750	0.125		15.7		
4	3.0	0.2920	0.097		10.0		
5	2.9	0.3200	0.110		1.8		
6	3.7	0.4000	0.108	0.108	0	5.97	14.9

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 108.0 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogot. hay dosis letal 9.26
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 — 7.4 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 —25.9 %

El extracto acuoso del mismo polvo de *Digitalis bogotensis*, parece tener una acción biológica más reducida que el alcohólico (Tabla II). Se debe esta diferencia a la poca solubilidad de la Digitoxina en agua. Siempre con diferencias muy pequeñas entre las titulaciones resulta, como término medio, un valor casi igual al Estandar Internacional de 1928. En un trabajo ya publicado anteriormente, examiné junto con mis colaboradores el valor biológico de la infusión de polvo oficial de Digital en Suiza. Resultó

que este último no tiene por gramo sino 6.68 dosis letal de gato, es decir que comparado con el polvo de la Digital de Bogotá, tiene un valor biológico de menos 27.86%. El extracto acuoso, que corresponde más bien a una infusión mantenida, después de una tindalización previa, durante 22 días en la estufa a 37° centígrados pierde 50% de su eficacia: La dosis letal por kgm.-gato sube a 0.192 gramos F. Digitalis.

TABLA III. *Digitalis purpúrea* de Bogotá. Planta colectada en mayo. (Extracto alcohólico y acuoso).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	3.0	0.297	0.099		1.0		
2	2.3	0.235	0.102		2.0		
3	2.4	0.240	0.100	0.100	0.0	1.0	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 100.0 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogot. hay dosis letal 10.0
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 0.0 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 —25.0 %

Para reunir los factores alcohol-solubles y acuosolubles, con el propósito de obtener un extracto total, se procede del modo siguiente: se hace primero una infusión acuosa y los extractos líquidos alcohólicos se reúnen y se concen-

tran. Este extracto tiene una eficacia biológica (Tabla III) igual al Estandar Internacional de 1928 y, por lo tanto, al valor declarado de casi todas las preparaciones digitálicas del comercio europeo o estadounidense.

TABLA IV. *Digitalis purpúrea* de Bogotá. Planta colectada en mayo. (Extracto glicerinado).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	2.6	0.296	0.1130		4.7		
2	2.5	0.237	0.0948		14.0		
3	3.0	0.350	0.1160	0.1079	7.5	8.7	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 108.0 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogot. hay dosis letal 9.26
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 — 7.4 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 —25.9 %

Muy poco difieren del valor Estandar Internacional de 1928 los valores obtenidos con el extracto glicerinado de la *Digitalis purpúrea bogotensis*. (Véase la tabla IV de la página anterior).

TABLA V. *Digitalis purpúrea* de Bogotá. Planta colectada en mayo. (Extracto total estabilizado).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	1.6	0.211	0.1318		26.7		
2	2.0	0.200	0.1000		3.9		
3	1.7	0.200	0.1230		18.2		
4	3.7	0.370	0.1000		3.9		
5	4.1	0.380	0.0927		10.9		
6	1.6	0.170	0.1089		4.7		
7	1.5	0.155	0.1000		3.9		
8	2.4	0.240	0.1000		3.9		
9	3.0	0.250	0.0833		20.0		
10	2.7	0.270	0.1000	0.104	3.9	10.0	20.0

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 104.0 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogot. hay dosis letal 9.61
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 — 3.9 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 —23.2 %

En otra serie de ensayos examiné la acción biológica de un extracto total de *Digitalis purpúrea* obtenido de igual modo que el anterior, luego fue decolorado y después de varias purificaciones por extracciones etéreas y clorofórmicas (según Farmacopea Helvética V) fue diluido en suero fisiológico y tindalizado. Las titulaciones 7, 8, 9 (Tabla V) fueron hechas con soluciones guardadas durante 22 días en la estufa a 37° centígrados. Por razón de que los valores de estas titulaciones fueron iguales a las hechas con soluciones frescas, se puede hablar de una "estabiliza-

ción". El valor biológico de este extracto, corresponde al Estandar Internacional de 1928.

Según los datos de la literatura, el contenido de la *Digitalis purpúrea* en glucósidos activos varía según la estación del año. Era interesante averiguar si aquí, en el trópico, sin estaciones propiamente dichas, la Digital también variaba en su acción biológica. Con este fin se colectó en el mes de noviembre y otra vez en los meses de febrero y marzo, en el mismo lugar, *Digitalis purpúrea* y se examinó su valor biológico en las mismas condiciones de preparación y de experimentación.

TABLA VI. *Digitalis purpúrea* de Bogotá. Planta colectada en noviembre. (Extracto acuoso).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	2.2	0.250	0.113		6.6		
2	3.3	0.352	0.107		0.0		
3	2.0	0.200	0.100	0.106	5.7	4.1	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 106.0 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogot. hay dosis letal 9.41
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 — 5.9 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 —24.7 %

TABLA VII. *Digitalis purpúrea* de Bogotá. Planta colectada en noviembre. (Extracto alcohólico).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	1.6	0.156	0.0975		3.7		
2	1.6	0.143	0.0893		5.0		
3	2.4	0.229	0.0954	0.094	1.5	3.4	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 94.0 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogot. hay dosis letal 10.6
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 + 6.0 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 -15.2 %

TABLA VIII. Digitalis purpúrea de Bogotá. Planta colectada en febrero y en marzo. (Extracto alcohólico).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	2.1	0.182	0.0867		10.7		
2	1.7	0.174	0.1020		5.1		
3	3.2	0.306	0.0956		1.5		
4	2.7	0.276	0.1020		5.1		
5	2.1	0.182	0.0869		10.7		
6	2.7	0.232	0.0861		11.3		
7	1.5	0.164	0.1090		12.3		
8	2.0	0.200	0.1000		3.0		
9	1.9	0.174	0.0915		5.7		
10	2.0	0.196	0.0980		1.0		
11	1.7	0.166	0.0976		0		
12	2.7	0.265	0.0980		1.0		
13	2.6	0.257	0.1000		3.0		
14	3.0	0.315	0.1050	0.097	8.2	5.6	24.0

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 97.0 mg.
 En 1 g. de Folia Digitalis Purp. de Bogotá, hay dosis letal 10.2
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 + 3.0 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 -20.0 %

Como se ve por los valores de las Tablas I-VIII resultó de estos ensayos que la Digital colectada en diferentes épocas del año tiene aproximadamente la misma eficacia.

Hablamos hasta ahora con preferencia de *Digitalis purpúrea*. En los páramos cerca de Bogotá y en otros lugares de la Cordillera Oriental hay también la variedad *Digitalis lanata* o *Digitalis blanca*.

Debido a los trabajos fundamentales de Stoll y Rothlin la Digital blanca obtuvo, en los últimos años, grande im-

portancia por tener la misma acción terapéutica que la *Digitalis purpúrea* y la ventaja de su acción rápida y efecto acumulativo mucho más reducido que el de la *Digitalis purpúrea*. Basándose sobre estas propiedades se han introducido ya en Europa algunas preparaciones de *Digitalis lanata* por lo cual se justificó el empeño de averiguar en este estudio el valor biológico que tiene esta planta en Colombia.

TABLA IX. Digitalis lanata de Bogotá. Planta colectada en noviembre. (Extracto acuoso).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	2.1	0.250	0.118		0.0		
2	2.5	0.276	0.110		6.0		
3	4.0	0.530	0.130	0.117	11.0	5.7	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 117.0 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Lanata Bogotá, hay dosis letal 8.54

TABLA X. Digitalis lanata de Bogotá. Planta colectada en noviembre. (Extracto alcohólico).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	2.2	0.207	0.0943		5.5		
2	2.1	0.230	0.1090		9.3		
3	1.9	0.180	0.0947	0.0997	5.0	6.6	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 99.7 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Lanata Bogotá, hay dosis letal 10.0

TABLA XI. Digitalis lanata de Bogotá. Planta colectada en noviembre. (Extracto total estabilizado).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite de la diferencia media
1	2.4	0.16	0.066		12.4		
2	2.3	0.18	0.076		0.0		
3	3.2	0.27	0.084	0.0753	11.5	7.9	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 75.3 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Lanata Bogot. hay dosis letalis 13.2

Los datos de las Tablas IX, X y XI orientan sobre el particular por lo cual se ve que la dosis mínima letal de esta Digital corresponde a la de la *Digitalis purpúrea*. Según mis conocimientos, hasta ahora no se ha establecido el valor del patrón internacional por la razón de que, según Stoll, se puede obtener la totalidad de los principios activos de esta planta en estado cristalizado y determinar cuantitativamente el contenido activo. De estos ensayos personales propongo para la *Digitalis lanata* el mismo estandar que para la *Digital purpúrea*.

No quedaría completo este estudio sin enunciar el problema siguiente: Las titulaciones aquí descritas fueron hechas en Bogotá a una altura de 2.640 metros sobre el nivel del mar, con gatos que vivieron a esta altura, es decir que

estaban ya adaptados. La comparación de los datos obtenidos se hizo por los patrones internacionales elaborados en Institutos de las principales ciudades europeas que se encuentran a una altura que no sobrepasa de 200 a 300 metros sobre el nivel del mar.

Forzosamente se impone, para cumplir las exigencias de la posibilidad de comparación exacta, la titulación de la *Digitalis purpúrea* de Bogotá a una altura correspondiente a las alturas en donde fueron elaborados y declarados como tales los patrones internacionales. Para este fin hice con la misma preparación digitalica dos titulaciones de comparación, una en Bogotá y otra en Girardot (326 m. sobre el nivel del mar).

TABLA XII. Digitalis purpúrea de Bogotá. Planta colectada en mayo. (Extracto total estabilizado y purificado). (Titulación en Bogotá).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite de la diferencia media
1	2.0	0.120	0.060		5.4		
2	1.4	0.110	0.079		24.6		
3	3.0	0.180	0.060		5.4		
4	2.0	0.117	0.058		8.5		
5	1.7	0.103	0.060	0.0634	5.4	9.8	13.3

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 63.4 mg.
 En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogot. hay dosis letal 15.8
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 +58.0 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 +26.4 %

TABLA XIII. Digitalis purpúrea de Bogotá. * Planta colectada en mayo. (Extracto total estabilizado y purificado). (Titulación en Girardot).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite de la diferencia media
1	1.6	0.150	0.0933		25.2		
2	2.4	0.170	0.0708		5.1		
3	1.5	0.115	0.0770		3.2		
4	2.7	0.175	0.0648		13.2		
5	1.7	0.120	0.0706		5.2		
6	1.65	0.116	0.0703		5.4		
7	2.40	0.165	0.0687		7.9		
8	2.97	0.240	0.0814	0.0746	9.1	9.3	17.6

* Las dosis letales bajas se deben a una concentración de la preparación examinada y no tienen por lo tanto sino valor comparativo.

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato	74.6 mg.
En 1 g. Folia Digit. Purp. Bogot. hay dosis letal	13.4
Diferencia de Estandar Internacional de 1928	+34.0 %
Diferencia de Estandar Internacional de 1936	+ 7.2 %
Diferencia en relación con los valores obtenidos en Bogotá	-15.2 %

Examinando los valores de las tablas XII y XIII nos llama la atención la diferencia que hay entre los resultados obtenidos con la misma preparación digitalica, bajo las mismas condiciones del experimento, y en el intervalo de 6 días, en Bogotá y en Girardot. Se pregunta: ¿Por qué necesitan los gatos en Girardot una dosis letal mayor que los gatos en Bogotá? En principio, dado el mismo dispositivo de experimentación, se cambia la temperatura y la altura del ambiente. En cuanto a la influencia de la temperatura, según la ley de Van T. Hoff debíamos esperar lo contrario: la velocidad de los procesos farmacológicos en sistemas homogéneos y heterogéneos crece con el aumento de la temperatura. En otras palabras: la influencia del aumento de la temperatura del ambiente (temperatura media en Bogotá: 14.6° centígrados, en Girardot: 29.0° centígrados) debía disminuir el tiempo de absorción y de fijación de los glucósidos cardioactivos y disminuir así la dosis letal. Como sucedió todo lo contrario, se podría atribuir la diferencia observada, determinada por la respuesta biológica de los animales de experimentación respecto a la Digital, a la diferencia de trabajo cardíaco que puede haber entre las alturas de los dos lugares de experimentación o a la diferencia en la tensión parcial del oxígeno en los dos lugares de experimentación.

Una dosis letal más pequeña indica una mayor sensibilidad para el veneno introducido. De modo que podemos decir que los gatos de Bogotá tienen una sensibilidad aumentada respecto a la Digital. ¿A qué se debe este aumento de la sensibilidad para una sustancia con acción electiva sobre el corazón? En la farmacología de la Digital encontramos la respuesta: la susceptibilidad especial digitalica del músculo cardíaco debilitado modifica la dosis mínima letal en el sentido observado. Por el contrario: si un efecto farmacodinámico debido a la acción de la Digital, se observa —*ceteris paribus*—, en un corazón con una dosis más pequeña que en el otro, debemos suponer que el primer corazón estaba debilitado o sensibilizado. O como dice Edens (7), el gran clínico de la terapéutica digitalica: "Sin hipersensibilidad cardíaca no hay manifestaciones de intoxicación o acumulación de los digitalicos". En otra forma: "En el cardíaco descompensado, la dosis

activa es muchas veces menor que la dosis que es preciso dar para obtener un efecto perceptible en el animal sano".

Los datos experimentales obtenidos y las consideraciones hechas permiten la posibilidad de la siguiente conclusión: La susceptibilidad digitalica aumentada en el corazón de los gatos de Bogotá se debe a su estado de debilidad producido por trabajo mayor.

Además se menciona la posibilidad de que la susceptibilidad aumentada se debía a la disminución de la tensión parcial del oxígeno del aire en Bogotá. La comprobación de esta hipótesis se reserva para investigaciones ulteriores.

Después de cada titulación se hizo la autopsia de los animales para excluir posibles errores debidos a una enfermedad previa. En la autopsia se encontró que en todos los ensayos se trataba de animales sanos, ya que *macroscópicamente* no se observó ninguna alteración anatómica.

Para averiguar si la diferencia en la respuesta farmacodinámica de los corazones de los gatos en Bogotá y en Girardot, tenía algo que ver con el peso del corazón, se hicieron varias pesadas del corazón en los animales usados en ambos lugares. Las pesadas de los corazones se hicieron del modo siguiente: inmediatamente después de una titulación se sacó el corazón separándolo de las venas cava y pulmonares y de las arterias en el punto de la inserción del pericardio. Se quitó la sangre de las cavidades por lavados repetidos, se secó la superficie externa con una toalla y luego se hizo la pesada. Los pesos de los corazones en Girardot son sensiblemente iguales a los de Bogotá, varían entre 3.2 y 3.4 gramos por kilogramo de gato.

Tenía un interés práctico la comparación del valor biológico de la *Digitalis purpurea* de Bogotá con algunas preparaciones extranjeras que se encuentran en el comercio en Bogotá. Con tal fin examiné primero un polvo de USA que se vende en cápsulas, sometiendo dicho polvo a una extracción acuosa y alcohólica igual a la que se hizo con el polvo obtenido de la hoja de la Digital de Bogotá.

TABLA XIV. Pulvis fol. digitalis purp. "L". U. S. A. Preparación del comercio N° 5080- 280163. (Extracto acuoso). (Titulación en Bogotá: enero 1943).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite de la diferencia media
1	1.7	0.1887	0.111		13.3		
2	2.3	0.3170	0.137		7.0		
3	2.6	0.3590	0.138	0.128	7.0	9.0	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato	128 mg.
En 1 g. Folia Digit. Purp. "L" N° 5080—280163 hay dosis letal	7.82

Diferencia de Estandar Internacional de 1928	-28 %
Diferencia de Estandar Internacional de 1936	-60 %
Diferencia del valor biológico de extracto acuoso de Digit. Bogot.	-25 %

TABLA XV. Pulvis fol. digitalis purp. "L". U. S. A. Preparación del comercio N° 5080- 280163. (Extracto alcohólico). (Titulación en Bogotá: enero 1943).

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite de la diferencia media
1	2.5	0.258	0.103		7.0		
2	2.5	0.282	0.112		2.0		
3	2.7	0.310	0.115	0.110	5.0	4.7	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato	110 mg.
En 1 g. Folia Digit. Purp. "L" 5080—280163 hay dosis letal	9.09
Diferencia de Estandar Internacional de 1928	-10.0 %
Diferencia de Estandar Internacional de 1936	-37.5 %
Diferencia del valor biológico del extracto alcohólico. Digit. Bogot.	-24.8 %

Como se puede juzgar por los valores de las tablas XIV y XV este polvo extranjero tiene un contenido, en principios activos, de menos 25.9% en forma de extracto acuoso y de menos 24.8% en forma de extracto alcohólico que los extractos correspondientes del polvo de la Digital de Bogotá. Llamo la atención sobre la igualdad de las diferencias en ambos extractos que demuestra, sin ninguna duda, la sensibilidad y exactitud del método seguido. Indico el número del lote del polvo titulado sin poder indicar la fecha precisa en que se colectó la hoja, ni la

fecha de envase, ni cuándo llegó a Colombia. Teniendo en cuenta la posibilidad de que un polvo de Digital pierde parte de su eficacia con el tiempo, sugiero la necesidad de que en los preparados pulverulentos del comercio se indique la fecha de recolección de la hoja de Digital y el término probable de su eficacia completa.

Para obtener un dato sobre el valor relativo de la Digital colombiana respecto a una preparación extranjera líquida y estable, hice también ensayos con una preparación inyectable de origen europeo.

TABLA XVI. "DI-Ro" Preparación inyectable del comercio. Europa. N° del lote: 0.002-406061. Titulación en Bogotá: agosto 1942. Valor declarado por la fábrica: 1 cc. de la solución corresponde a 0.05 g de Folia digitalis titrata.

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	2.8	0.331	0.118		0		
2	2.5	0.288	0.115		2.6		
3	2.5	0.302	0.121	0.118	2.6	1.4	9.43

Dosis letal en g. polvo de la preparación examinada	118 mg.
En 1 g. Digitalis purpurea de la preparación hay dosis letal	8.48
Diferencia de Estandar Internacional de 1928	-15.2 %
Diferencia de Estandar Internacional de 1936	-32.2 %
Diferencia de extracto acuoso de Digit. Purp. Bogot.	- 9.26 %
Diferencia de extracto alcohólico de Digit. Purp. Bogot.	-23.8 %
Diferencia de extracto hidroalcohólico de Digit. Purp. Bogot.	-18.0 %

Los resultados de la tabla XVI demuestran la superioridad de la Digital colombiana, la cual, en su extracto acuoso, tiene un valor biológico de 9.26%, en extracto alcohólico de 23.8% y en los extractos reunidos de 18.0% de mayor eficacia que la preparación extranjera.

En la convicción de que las titulaciones de comparación hechas con preparaciones del comercio no poseen sino un valor informativo sin que ellas permitan afirmar sobre el valor absoluto de la Digital colombiana, había que hacer titulaciones de comparación también con un estandar reconocido como tal. Con tal fin pedí y recibí por conducto

del "Committee of Revision of the Pharmacopeia of the United States of America" el polvo de Digital declarado como: "Digitalis Reference Standard U. S. P. 1942 N° 0067 x 295972". En los días de 16, 17 y 18 de marzo de 1943 sometí dicho polvo a una extracción acuosa y separadamente a una extracción alcohólica procediendo en estas de igual manera que en las operaciones con el polvo de Digital de Bogotá. Igualmente hice con los extractos, en las mismas condiciones del experimento, la titulación biológica. Las tablas XVII y XVIII orientan sobre los resultados obtenidos con estas titulaciones.

TABLA XVII. "Digitalis Reference Standard U. S. P. 1942 N° 0065 x 295972". (Extracto acuoso). Titulación biológica en Bogotá: 16-18, marzo 1943.

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	1.8	0.276	0.1533		0		
2	2.8	0.415	0.1482		3.3		
3	1.9	0.300	0.1578	0.1531	3.1	3.1	9.45

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 153.1 mg.
 En 1 g. Folia Digitalis del "Digitalis Reference Standard" hay dosis letal 6.53
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 —53.1 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 —91.0 %
 Diferencia de extracto acuoso del polvo de Digital de Bogotá —41.6 %

TABLA XVIII. "Digitalis Reference Standard U. S. P. 1942 N° 0065 x 295972". (Extracto alcohólico). Titulación biológica en Bogotá: 16-18, marzo 1943.

Nº	Peso del gato en kgms.	Gasto total en g. Folia	Gasto g. Folia por kgm.-gato	Término medio del gasto g. Folia por kgm.-gato	Diferencia en % del valor medio	Término medio de la diferencia en %	Valor límite lícito de la diferencia media
1	2.2	0.3200	0.1454		— 9.3		
2	2.5	0.3875	0.1550		— 2.5		
3	2.1	0.3730	0.1776	0.159	—10.5	7.43	9.43

Dosis letal del polvo examinado por kgm.-gato 159.0 mg.
 En 1 g. Fol. Dig. de "Digitalis Reference Standard" hay dosis letal 6.28
 Diferencia de Estandar Internacional de 1928 —59.0 %
 Diferencia de Estandar Internacional de 1936 —96.7 %
 Diferencia del extracto alcohólico del polvo de Digital de Bogotá —66.5 %

Resulta de la comparación hecha entre la Digital colombiana y el "Digitalis Reference Standard U. S. P. 1942" que este es de 50 a 60% más débil que el polvo de la hoja de *Digitalis purpúrea* de Bogotá. Corresponden a

este dato los resultados de Sieckmann (8) quien en titulaciones de comparación con el método de Hatcher encontró que el polvo de Digital Standard U. S. P. XI resultó 54% menos eficaz que el Estandar Internacional de 1928.

CONCLUSIONES

- 1º Es por la primera vez que se ha hecho la titulación biológica de la Digital colombiana.
- 2º En un material de 89 gatos se ha establecido el valor biológico de la *Digitalis purpúrea* y de la *Digitalis lanata* de Bogotá y se ha hecho la comparación con preparaciones digitálicas extranjeras y con una preparación estandar.
- 3º La *Digitalis purpúrea* de Bogotá tiene un valor biológico igual al del Estandar Internacional de 1928; es decir: la dosis mínima letal en gatos es de 0.1 gramo de polvo de la hoja por kilogramo de gato.
- 4º El valor biológico de la *Digitalis purpúrea* de Bogotá es el mismo en las diferentes épocas del año.
- 5º La *Digitalis lanata* de Bogotá tiene una dosis mínima letal de 0.1 gramo de polvo de la hoja por kilogramo de gato.
- 6º Bajo las mismas condiciones de la extracción y de la experimentación, tiene el polvo de *Digitalis purpúrea* "L" de USA una dosis mínima letal de 0.128 y de 0.110 gramo de polvo de la hoja por kilogramo de gato.
- 7º Bajo las mismas condiciones de experimentación tiene la preparación digitálica inyectable "DIRo" de Europa, una dosis letal de 0.118 gramo de hoja por kilogramo de gato.

- 8º Bajo las mismas condiciones de extracción y de experimentación, la "Digitalis Reference Standard U. S. P. 1942" nos da una dosis mínima letal de 0.153 gramo de polvo de la hoja y de 0.159 gramo de polvo de la hoja por kilogramo de gato.
- 9º Es esta la primera vez que se hace una titulación biológica de la Digital en alturas grandes comparando los valores obtenidos con la misma preparación digitálica en la tierra baja.
- 10º La dosis mínima letal de *Digitalis purpúrea* en gatos es de 14% menor a la altura de Bogotá (2640 metros sobre el nivel del mar) que en Girardot (326 metros sobre el nivel del mar). Se explica esta diferencia por el posible aumento de la sensibilidad digitálica por la altura.

BIBLIOGRAFIA

1. I. Osorio Lozano, Revista Médica, Bogotá, 1875, pág. 237.
2. R. Mutis García, Tesis, Fac. de Medicina, Bogotá, 1918.
3. José de J. Alvarez, Tesis, Fac. de Farmacia, Bogotá, 1933.
4. Hatcher-Bródy, Amer. Journ. of Pharmacol., 82, 63, 1910.
5. Lind van Wijngaarden, Arch. exp. Path. u. Pharm., 112, 252, 1926.
6. Rothschild, Mezey, Staub, Helvetica Méd. Acta, 1937, 259.
7. Edens, Die Digitalis — u. Strophantinbehandlung, Steinkopf Dresden, 1936.
8. Sieckmann, Mercks Jahresberichte, 1938, pág. 61.

EL INSTITUTO GEOFISICO DE LOS ANDES COLOMBIANOS

JESUS EMILIO RAMIREZ, S. J.
 Director de la Sección Sísmica del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos.
 Profesor de Física en el Colegio de San Bartolomé.

INTRODUCCION HISTORICA

La gloria de haber establecido la primera estación sísmológica en Colombia para el registro de los terremotos, cabe al R. P. Simón Sarasola, S. J., por veinte años Director del Servicio Meteorológico Nacional, Director, en su juventud, del Observatorio Meteorológico de Cienfuegos, Cuba, y recientemente vuelto a Cuba al servicio del importante Observatorio Meteorológico de La Habana.

En 1923 se instaló e inauguró en el sótano del edificio del antiguo Colegio de San Bartolomé, un sismógrafo Wiechert, de péndulo estático (componentes NS, EO), con una masa de 200 kilos, construído por Spindler und Hoyer en la Machanische und Optische Werkstätten de Göttingen, Alemania, y poco tiempo después se introdujo un sismógrafo horizontal, tipo "Cartuja", de una masa de una tonelada, ideado por el R. P. Manuel Ma. S. Navarro Neuman S. J. y construído bajo su dirección en Granada (España). Desde entonces empezó en Colombia el registro de los temblores de tierra. Los sismogramas obtenidos durante más de quince años por el viejo método del papel ahumado, se han podido utilizar con provecho en el estudio de los terremotos mundiales.

La estación sísmológica dejó de funcionar en 1940, cuando el R. P. Sarasola pasó al nuevo edificio del Colegio de San Bartolomé en la "Merced" (Bogotá), y hubo de renunciar como Director del Servicio Meteorológico Nacional de Colombia, el cual él mismo había establecido desde su venida a Colombia en 1920.

En el Congreso de la American Geophysical Union celebrado en Washington en la primavera de 1938, tuvo el autor de estas líneas ocasión de manifestar su idea de establecer un Instituto Geofísico en Colombia, y, especialmente, de fundar una estación sísmológica de primera clase en Bogotá. La idea fue recibida con entusiasmo, especialmente por el Dr. John A. Fleming, Director del Departamento de Magnetismo Terrestre de la Carnegie Institution de Washington, y por el capitán Nicolás H. Heck, Asistente del Director de la U. S. Coast and Geodetic Survey y Presidente de la Unión Internacional de Geofísica.

El apoyo de tales personalidades científicas, la magnífica largueza de la Carnegie Corporation de Nueva York, que en marzo de 1939 hizo una donación de \$ 7.000 (siete mil dólares) a la "Jesuit Seismological Association" para dotar de un equipo completo a la Estación Sísmológica de Bogotá, y la bella acogida que tuvo la idea en el ánimo generoso del R. P. Carlos Ortiz Restrepo S. J., entonces Rector del Colegio de San Bartolomé, fueron las palancas que impulsaron la obra de una estación sísmológica de primera clase en Colombia. El equipo pedido entonces consistía en un sismógrafo "Benioff" de corto período, construído por la casa Fred C. Henson, Pasadena (California), y en un juego completo de 3 componentes, sismógrafo tipo "Galitzin-Wilip" de la casa Waerkstatt für Wissenschaftliche Instrumente, de Hugo Massing, en Tartu (Estonia).

Finalmente, como complemento indispensable, se pidió también un aparato radio-receptor "Hallicrafter", para recibir las señales horarias y un aparato de acondicionamiento de aire de la Curtis Manufacturing Co. de Saint Luis (Missouri).

Estalló entonces la guerra mundial y como resultado el sismógrafo "Benioff" se demoró en llegar y los sismógrafos "Galitzin-Wilip" que debían estar terminados en diciembre de 1939, no pudieron salir de la fábrica de Tartu (Estonia); todos los esfuerzos para comunicarse con los constructores desde 1940, han sido inútiles.

Sin embargo, este retraso trajo como ventaja dar tiempo para escoger a gusto el sitio más adecuado para el emplazamiento de los sismógrafos y para detallar cuidadosamente los planos para la construcción de la bóveda sísmica y sus dependencias.

Mientras tanto, en la edificación del moderno Colegio de San Bartolomé, que se inauguró en febrero de 1941, se destinaban dos amplios salones del sexto piso, en la parte central, con sus azoteas, para la más elegante instalación y adecuado funcionamiento del Observatorio Meteorológico.

De dos Secciones, por tanto, habría de constar, por entonces, el Instituto Geofísico de los Andes Colombianos, que se proyectaba: de la Sísmica y de la Meteorológica.

SECCION SISMOLOGICA

Localización de la Estación Sísmológica.—Un pintoresco y rocoso rincón de la propiedad del nuevo Colegio de San Bartolomé, pareció llenar a cabalidad los múltiples requisitos que demanda la localización de una estación de sismógrafos. En efecto, a varios kilómetros del centro de la ciudad, a 400 metros de la entrada principal del Colegio, lejos del tráfico y de las consiguientes vibraciones que naturalmente se producen en la vecindad de los ferrocarriles, tranvías, etc., al abrigo del viento y de los cambios de temperatura, en una roca relativamente seca y naturalmente pintoresca, se dio principio a la obra en 1940. Bajo el martilleo de la pica y el reventar de la dinamita, fueron surgiendo los muros de la bóveda sísmica excavada, parte dentro de la roca y parte proyectada hacia fuera de la fachada natural que le sirve, al mismo tiempo, de marco natural y encantador.

Carácter de las rocas.—La Peña dentro de la cual se excavó la bóveda sísmica, consiste en capas de arenisca silícea dura, de grano grueso, atravesada en parte por vetas de hematita, llamadas vulgarmente "fierrillo", y entrecruzadas por capas delgadas de arcilla.

Los estratos de arenisca con un rumbo de N 5° E y un buzamiento de 55° E y de un espesor de unos 250 metros, constituyen la formación "Cacho", parte media del piso de Guaduas, de la época terciaria.

Las rocas del piso de Guadalupe, que forman la parte más notable de la cordillera de Bogotá, están aquí super-

impuestas sobre las del piso de Guaduas, a pesar de su edad más reciente, resultado probable de un gigantesco pliegue de estratos, ya fuertemente erosionados.

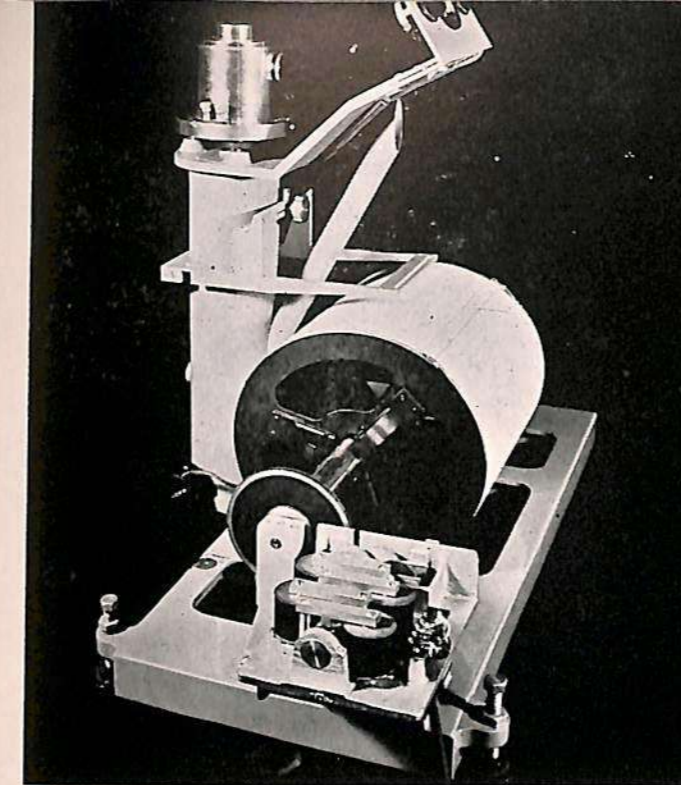
Situación geográfica.—La nueva estación sismológica situada a 2658 metros sobre el nivel del mar, en medio de la atalaya de los Andes del norte, a 800 kilómetros de la estación sismológica más próxima de Balboa Heights (Zona del Canal), la única en Colombia, y una de las diez estaciones sismológicas protegidas por la Cruz del Sur, ofrece condiciones sin igual para captar las ondas sísmicas de los temblores colombianos, suramericanos y mundiales, y contribuye a hacer algo más densa esta red de estaciones suramericanas, que hace contraste con la muy nutrida del centenar de estaciones norteamericanas.

Las coordenadas geográficas de la Estación de Bogotá, son:

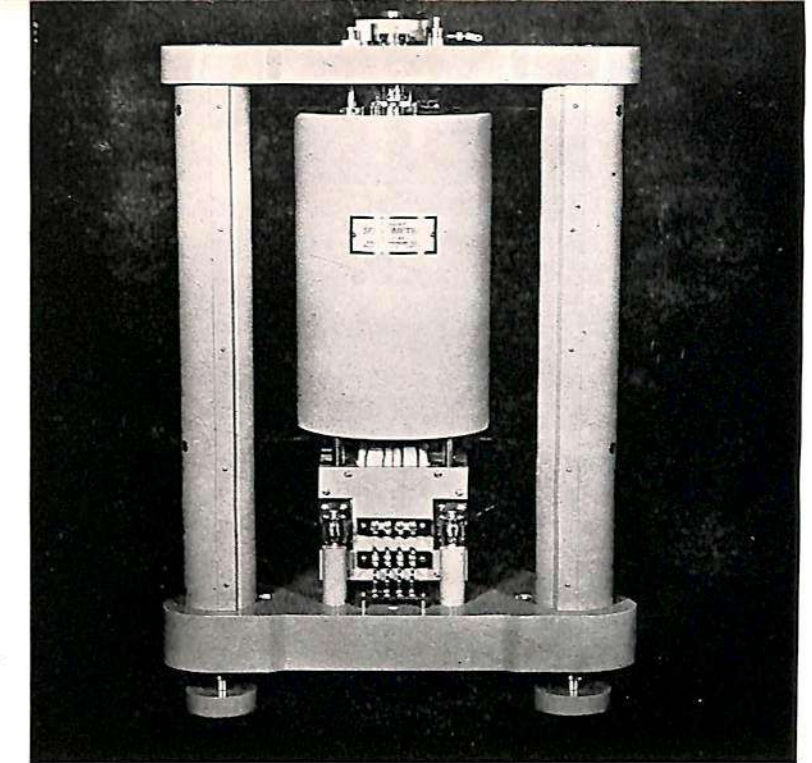
4° 37' 23" Latitud norte y
74° 03' 54" Longitud oeste de Greenwich.

Estas coordenadas están basadas en observaciones hechas por cortesía del Instituto Geográfico Militar y Catastral, desde la azotea de la torre central del nuevo edificio de San Bartolomé, en coordinación con la red de triangulación nacional.

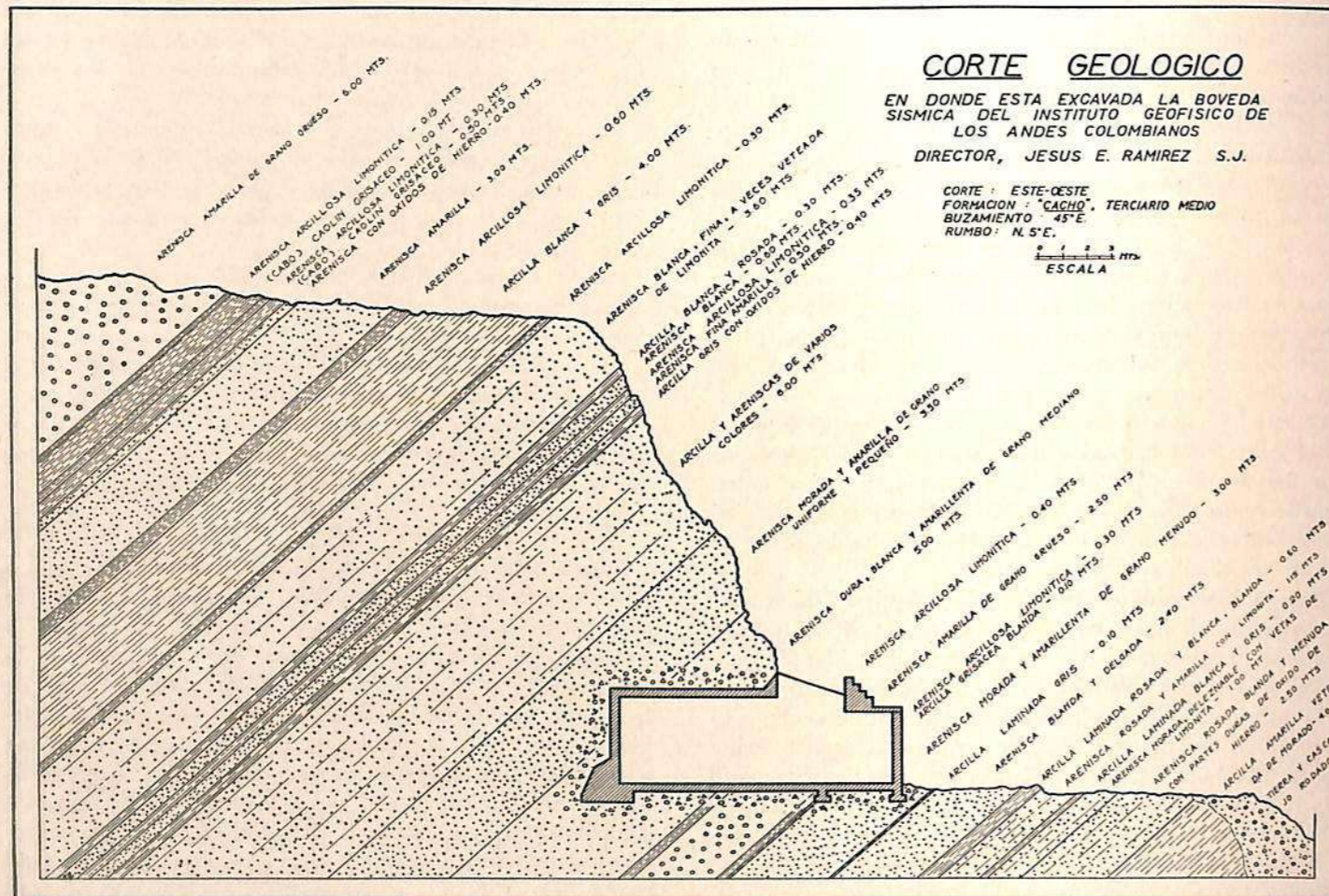
La bóveda sísmica.—La parte construída de la Estación, hasta el presente, forma parte de un plan mucho más amplio y ambicioso, y consta de lo que pudiéramos llamar bóveda sísmica, o sea de un salón de 7 metros de largo por 6.50 metros de ancho, excavado en la roca, destinado



Radio-receptor "Halli-crafter" para señales horarias. (I. G. de los Andes).



Sismógrafo "Benioff", de corto período. (I. G. de los Andes).



para el emplazamiento de los aparatos, y de dos pequeños compartimentos situados a ambos lados del vestíbulo de entrada al salón interior, rematados por el muro que sirve de fachada al edificio.

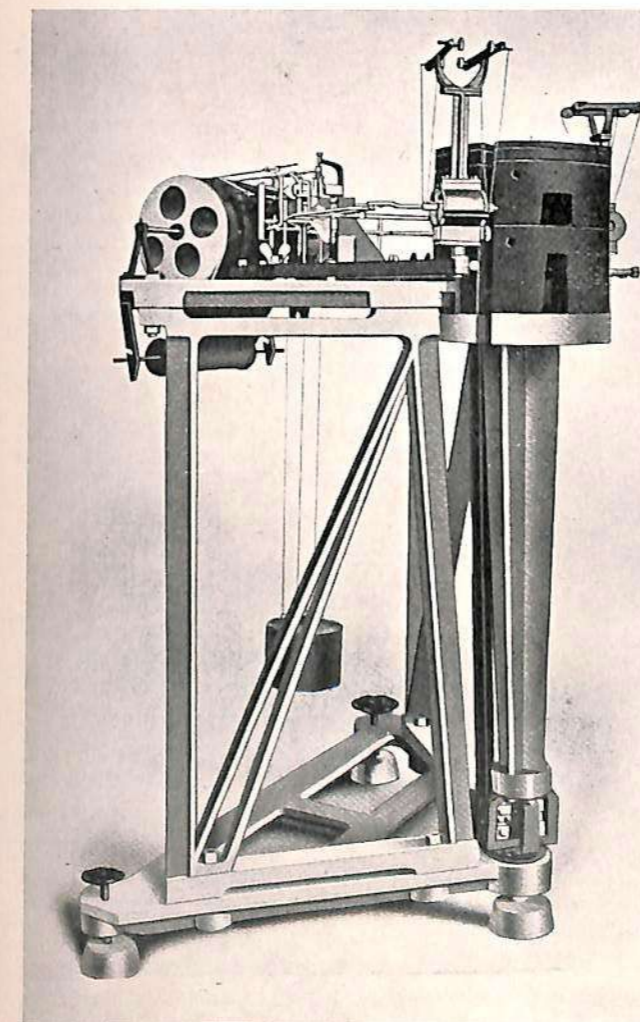
El pequeño cuarto de la derecha, a la entrada, se ha adaptado tanto para el montaje del motor y compresor del aparato de acondicionamiento de aire, como para el funcionamiento de transformadores, rectificadores de corriente y baterías eléctricas; el cuarto, a la izquierda, se usa como cámara oscura para desarrollar y fijar diariamente los sismogramas de registro fotográfico.

El salón interior de los sismógrafos lo recubre, contra la roca, una bóveda de cemento armado de 30 centímetros de espesor y de un radio de 3.50 metros, que descansa

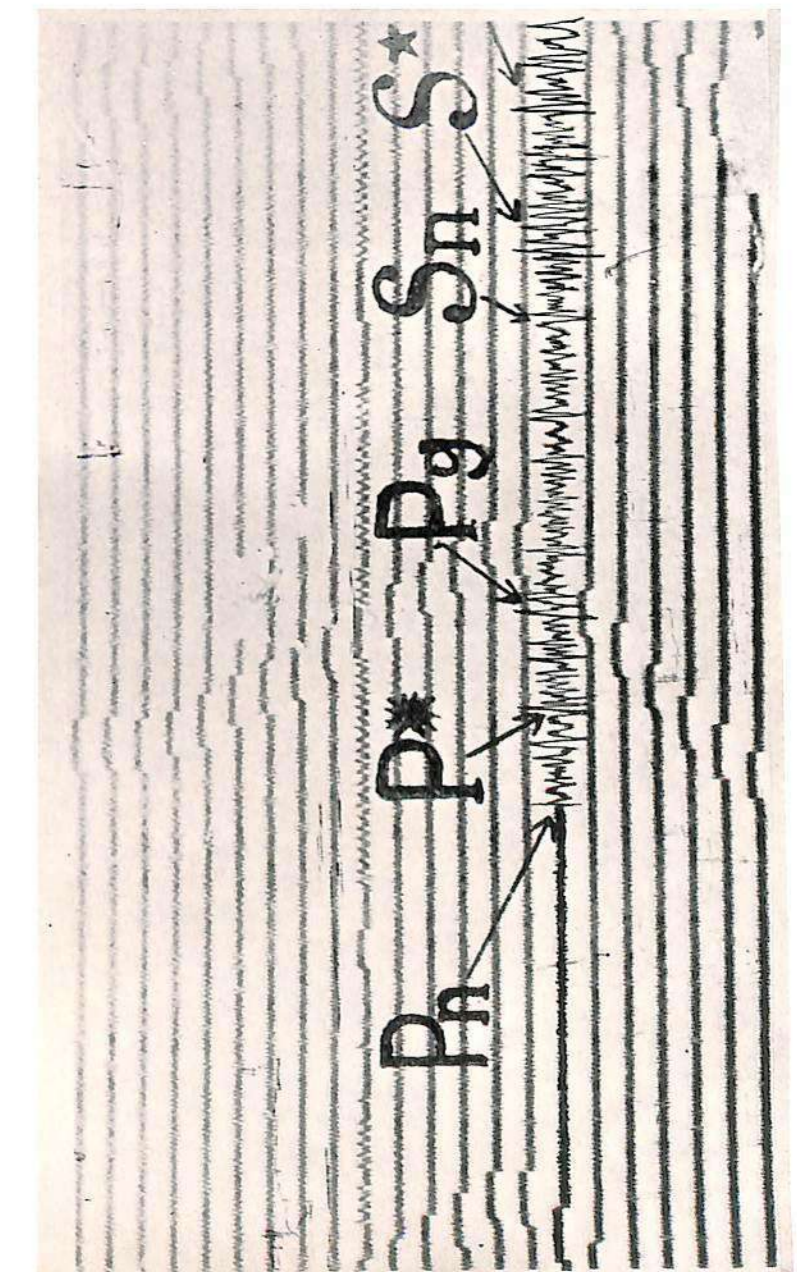
sobre los muros paralelos de cemento, que tienen una altura de 90 centímetros sobre el nivel del piso.

Para asegurar mejor la consistencia de la bóveda contra la roca se usó una mezcla de cemento, arena y cascajo, en la proporción de 1: 2: 4 respectivamente y se procuró, al mismo tiempo, vaciar el mismo día íntegramente la plancha de la bóveda.

A la impermeabilización de todo el cuarto interior se dio especial cuidado, con el fin de obtener un local seco para los delicados y costosos aparatos. Como primera medida se usó una pintura a prueba de agua, contra la roca, luego se recubrieron la bóveda y los muros por su parte exterior, con una lámina de cobre sobre papel asfaltado y, finalmente, sobre esta última se colocó otra capa de im-



Sismógrafo "Wiechert", de péndulo estático.



Sismograma del terremoto del 4 de septiembre de 1943, sentido en Popayán y registrado en la Estación sismológica del Observatorio Geofísico de los Andes, a las 21 horas, 26 minutos y 10,5 segundos.

permeabilizante con membrana de alma de yute: triple impermeabilización que ha dado resultados muy satisfactorios. Aún más, como última precaución contra la humedad que pudiera acumularse, se instaló un aparato de acondicionamiento de aire de la casa Curtis Manufacturing Co. de Saint Louis, con su enfriador y ventilador, por donde pasa el aire del cuarto interior; la humedad que se condensa pasa a un recipiente y de allí, por tubería, al drenaje general.

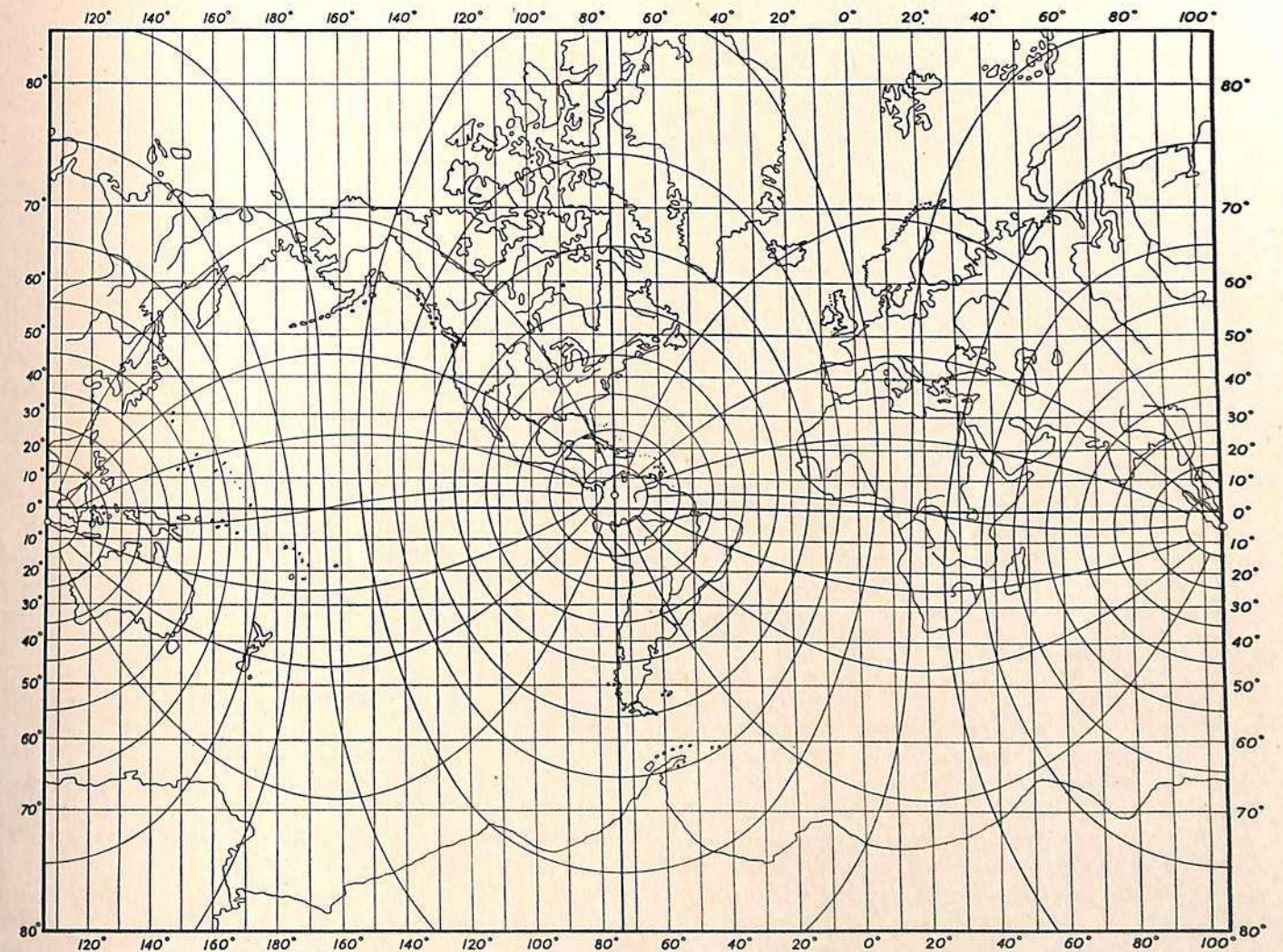
Sobre el piso del salón interior se construyeron cuatro bloques de cemento o bases para emplazar en ellas los sismógrafos: una en forma de medio anillo para los tres sismógrafos tipo "Galitzin-Wilip" (componentes NS, EW y

vertical) y tres en forma cuadrada, todas ellas a 60 centímetros de elevación sobre el nivel del piso de baldosín, a excepción de la primera, a la derecha, que está a nivel del suelo.

Por medio de varillas de hierro se unieron las bases a la roca cuarcítica sobre la que descansan los bloques, hasta unos 30 centímetros por debajo del piso.

Un espacio de aire de 2 centímetros separa a los bloques de cemento lateralmente del baldosín, para evitar hasta las vibraciones que pudieran producir los visitantes.

La instalación eléctrica se hizo toda en tubo *conduit*, lo que permite una apariencia nítida, y con tomacorrientes en las bases y en los muros.



En el vestíbulo de entrada se encuentran los tableros de distribución de la corriente eléctrica, con sus interruptores, tanto para la corriente de 150 voltios que viene de la ciudad, para luz de iluminación blanca y roja, como para la de 110 voltios y las de bajo voltaje, tanto alterna como continua, indispensables en una estación moderna de sismógrafos.

Al joven artista Ignacio Castillo Cervantes se debe tanto la decoración interior como la exterior. En las paredes interiores del salón dibujó él artísticamente sismocopios, sismógrafos, y ondas sísmicas que adornan, al mismo tiempo que ayudan a dar una idea al visitante de los principios en que se funda el sismógrafo y de la teoría de las ondas

sísmicas. En la fachada exterior modeló, sobre fondo blanco azulado, a uno y otro lado de la entrada, los mapas de Norte y Sur América, en donde aparecen las diferentes estaciones sismológicas en colores y por grupos: estaciones de los Jesuitas, de los Gobiernos y de Instituciones privadas. Finalmente, un globo de cemento armado, de más de un metro de diámetro, hecho para mostrar las discontinuidades del interior de la tierra, es al par que un monumento instructivo, un adorno del jardín.

La siguiente inscripción latina del R. P. Daniel Restrepo, S. J., da público testimonio de gratitud a los bienhechores de la Estación:

QVOD IN GLORIAM VERTAT
 MVNDI CONDITORIS AC DOMINI SCIENTIARVM
 GRATVITIS SVMPITIBVS NEOEBORACENSIS COETVS CVI NOMEN
 CARNEGIE CORPORATION
 OPITVLANTEQVE R. P. CAROLO ORTIZ RESTREPO S. J.
 HEIC INSTAVRATA SVNT INSTRVMENTA SEISMOGRAPHICA
 INSTITVTI GEOPHYSICI ANDIVM COLOMBIANORVM

Los doctores Pardo, Restrepo y Santamaría fueron los directores de la construcción de la bóveda sísmica, y es justo reiterarles nuestros agradecimientos sinceros con las mismas palabras que lo hizo el autor en el día de la inauguración. Porque en esta bóveda sísmica, sólida y fuerte como el peso que tiene que sostener, intrépida en medio de las concusiones sísmicas que debe resistir, y en esta fachada de líneas rectas austeramente moderna y modernamente elegante, han dejado los arquitectos constructores señales inequívocas de cariño, consagración y competencia, no escatimando trabajo alguno para que la obra llevara los requisitos extraños y minuciosos que exige la técnica sísmica.

Los Sismógrafos.—El sismógrafo "Benioff", obra maestra de los talleres de Fred C. Henson, Pasadena (California), ha sido hasta hace poco el aparato de la Estación. Su construcción fue dirigida personalmente por su inventor el doctor Hugo Benioff, y es el aparato más moderno y costoso que se construye; como que su costo en la fábrica fue de 1500 dólares.

Está hecho para registrar el movimiento vertical y puede dar una amplificación de cien mil veces al movimiento real de la tierra en la Estación. Su período es corto, de próximamente 1,3 segundo, porque se ha querido que tenga resonancia con las vibraciones de los temblores cercanos. Con excepción de algunas temporadas en que ha faltado el papel fotográfico, ha ido registrando las ondas sísmicas venidas de todos los ámbitos del mundo: de Alaska, el Japón, Australia, la Patagonia, Europa, Asia, África y hasta de los antípodas, con su término medio de casi dos temblores diarios, y no se le escapan las explosiones de dinamita en las canteras de los cerros vecinos.

Como todo sismógrafo, tiene este aparato su cuerpo estacionario o "masa inerte" de 100 kilogramos, suspendida de un fino resorte en su parte superior, y horizontalmente sostenida por cintas de acero inoxidable que no le permiten más movimiento que el vertical.

El movimiento relativo de la masa inerte y de la tierra que vibra debajo se convierte en corriente eléctrica en un campo magnético y esta corriente, a su vez, se convierte, por medio del galvanómetro del aparato registrador, en movimiento correspondiente exacto al movimiento de la tierra. Un haz de luz reflejada en el espejo del galvanómetro, aumenta aún más el movimiento y lo registra sobre un papel fotográfico enrollado en un cilindro que gira y avanza sobre su eje.

Para marcar en el papel, que se cambia y se desarrolla diariamente, las señales de las horas y de los minutos, dispone la Estación de un reloj que, por medio de contactos eléctricos, hace saltar la luz reflejada en el galvanómetro dejando en las líneas desviaciones o señales precisas cada hora y cada minuto.

La hora astronómica recibida por radio, de Washington o de Londres, queda también automáticamente marcada en el sismograma por medio de un dispositivo especial en el aparato receptor de radio, que las capta dos o tres veces

al día, y así se corrige la hora marcada por el reloj, pudiéndose asegurar una exactitud de décimas de segundo.

En 1942, por medio de un contrato celebrado con el Dr. Marco Aurelio Arango, entonces Ministro de la Economía Nacional, se pudo añadir al equipo de la Estación el antiguo sismógrafo "Wiechert" del antiguo Colegio, que había sido desmontado y que llevaba más de dos años inactivo en un sótano de la Ciudad Universitaria. Después de hacer reparar varias piezas, entre ellas el aparato de relojería del tambor, y con la ayuda de dos expertos mecánicos de la ciudad, se pudo dar al servicio este sismógrafo a mediados de 1943, y así quedó asegurado, por ahora, el registro de los terremotos fuertes (pues solo tiene una amplificación de 180) en sus componentes NS y EO.

El 29 de julio registró ya el aparato el primer temblor cuyo epicentro se calculó haber tenido lugar en las Antillas a una distancia de 1300 kilómetros de Bogotá.

SECCION METEREOLÓGICA

El Observatorio Metereológico quedó ampliamente instalado, con todas las conveniencias posibles, en el piso superior del moderno edificio del Colegio de San Bartolomé, desde donde se domina gran parte de la capital y la extensa sabana de Bogotá.

Una escalera conduce del quinto piso, en donde termina el ascensor, a dos salones amplios llenos de luz y bien arreglados en el sexto piso de la parte central. El primero y más amplio de los salones, está destinado a las mesas de trabajo, a los estantes para libros de consulta, a la mesa alta y corrida en donde están colocados los barómetros aneroides y aparatos registradores tanto termógrafos, como barógrafos, microbarógrafos, etc.

En lugar prominente están el reloj eléctrico, el receptor de radio "Hallicrafter" para la recepción de la hora, los dos barómetros de mercurio, y las antenas direccionales de radio; el otro salón sirve de biblioteca con campo suficiente para el trabajo del ayudante encargado de hacer las observaciones y cálculos.

Los aparatos de observación directa están instalados en la azotea, que está encima de los dos salones, y son la veleta del viento, el anemómetro, el pluviómetro, el hidrómetro, los termómetros de máxima y mínima y el termógrafo. Los anemógrafos y pluviógrafos tienen sus conexiones eléctricas a través del techo de la azotea a los aparatos registradores del salón.

* * *

INAUGURACION

En la tarde del sábado 27 de septiembre de 1941, se inauguró solemnemente la Estación Sismológica y se abrió el nuevo Observatorio Metereológico de San Bartolomé. De esta manera y como uno de los festejos del Año Jubilar del Cuarto Centenario de la fundación de la Compañía de Jesús en el mundo, quedó establecido en sus Secciones de Sismología y de Metereología El Instituto Geofísico de los Andes colombianos.

A la inauguración asistieron el Excmo. Señor Nuncio Apostólico Monseñor Carlos Serena, quien bendijo la bóveda sísmica, el Excmo. Señor Arzobispo Primado, Monseñor Ismael Perdomo, el Excmo. señor Obispo Auxiliar de Bogotá, Monseñor Luis Andrade Valderrama, el Pro-



Instituto Geofísico de los Andes Colombianos
 Sala central de Meteorología



Estación sismológica. Vista de conjunto.



Estación sismológica (I. G. de los Andes). Vista frontal.



I. G. de los Andes. Explanada de la Estación sismológica.



Estructura ornamental ilustrativa de la formación interna del globo.

vincial de los Jesuitas Rev. P. Angel M. Ocampo, varios miembros del cuerpo diplomático, entre ellos el Excmo. Señor Embajador de los Estados Unidos, quien descubrió la placa de mármol con la inscripción latina dedicatoria a los bienhechores del Instituto: (La Carnegie Corporation of New York, y el Rev. P. Carlos Ortiz Restrepo), el Excmo. Señor Ministro de España, Gonzalo de Ojeda, y un selecto grupo de científicos y varios técnicos especializados en estudios de hidrocarburos.

La prensa capitalina (*) publicó artículos encomiásticos sobre el nuevo Instituto; las agencias de noticias así oficiales como extranjeras, y revistas (**) varias de carácter científico y popular, sacaron a luz laudatorios comentarios y fotografías con ocasión de dicha inauguración.

FIN DE LA INSTITUCION

El establecimiento del Instituto tiene por fin el avance del conocimiento científico de la Física de la tierra por una clase de investigaciones que puede beneficiar a nueve o diez ciencias en particular, como a la población del mundo, en general.

El sismógrafo, por ejemplo, es para el estudiante de Sismología lo que el microscopio para el biólogo o el telescopio para el astrónomo; es el sexto sentido de la ciencia en su esfera, porque hace ver al ojo y al entendimiento entender, hechos y fenómenos relativos a las sacudidas sísmicas del planeta, que de otra manera quedarían para siempre secretos de la naturaleza.

El geólogo espiga a manos llenas en el campo de sus conocimientos por el sismógrafo. La historia de los cambios de la corteza terrestre, del origen y causa de los temblores, de la actividad de las montañas volcánicas y aun de la naturaleza misma del interior de la tierra, se reconstruyen en miles de sismogramas que, año tras año, se van interpretando en las estaciones sísmicas de los cinco Continentes.

El físico puede desarrollar, confirmar y corregir sus especulaciones en lo que se refiere a la transmisión de la energía por varios medios elásticos, usando del globo terráqueo como de su laboratorio, y del sismógrafo como de su aparato de medida.

La causa, periodicidad y magnitud de los terremotos es estudiada con ahinco por el astrónomo y el meteorólogo; el primero para relacionarla con los fenómenos y posición del sol, la luna y los planetas; el segundo, para ver de encontrar también sus relaciones con las fluctuaciones del termómetro y del barómetro, de las grandes sequías y de los prolongados inviernos.

Los que se dedican a especular sobre teorías concernientes a la formación y evolución de nuestro planeta, tienen

(*) La Razón, Septiembre 26, 1941, p. 10; Septiembre 24, 1941, p. 4; El Espectador, Septiembre 26, 1941, p. 4 y Octubre 1º, págs. 4, 6, 10; El Siglo, Septiembre 28, 1941, págs. 2, 5, 6. El Tiempo, Septiembre 28, 1941, págs. 1, 7 y Octubre 1º, 1941, p. 3; El Trabajo, Octubre 5, 1941, p. 1; El Colombiano, (de Medellín), Enero 31 de 1941.

(**) Boletín Semanal de Noticias para Embajadas, Legaciones y Consulados de la República, N° 374 Octubre 1941, (servicio de información del Ministerio de Relaciones Exteriores). Boletín Havas-Telemondial, Septiembre 26, 1941, p. 1; Colombian Oil Digest, Agosto 4, 1941, p. 1; Transactions of 1941 American Geophysical Union, Pt. II, p. 371; Earthquake Notes, Abril 1939, p. 2; Septiembre 1941 pp. 371, 574, Diciembre 1941, p. 1; Nature, Vol. 144, p. 20, Julio 1º, 1941; Mining and Metallurgy, Enero 1940, p. 44; Revista Meteorológica, Vol. 1º, p. 98-99, Enero 1942; Juventud Barrolina, Nos. 144 y 145, pp. 143, 150, Octubre-Noviembre, 1941.

superabundancia de material sacado de los sismogramas, con que apoyar sus anticuadas ideas o desarrollar sus nuevas hipótesis.

Aun las matemáticas, el instrumento de toda clase de ciencias, las puede usar el hombre por este camino, para abrirse un nuevo campo en el cual puede hacer más prácticos sus razonamientos teóricos.

La aplicación práctica de la Sismología al hallazgo de estructuras favorables para la acumulación del petróleo y de otros recursos económicos de la industria, con el uso de sismógrafos portátiles y de una técnica especial, ha hecho gigantescos adelantos, cuyos remuneradores resultados se han podido presenciar en Colombia.

El ingeniero de puentes, de edificios sísmicos y, sobre todo, de diques y grandes represas de agua, se vale del sismólogo para que le avalúe la velocidad y aceleración de la tierra en los terremotos, y de esta manera poder él, a su vez, hacer más precisos sus cálculos de resistencia en los materiales que ha de usar.

La Meteorología, tan influyente hoy en el progreso y en el esfuerzo humano, tiende a ensanchar sus posibilidades de investigación pasando de las dos dimensiones a las tres dimensiones, con el estudio de la alta atmósfera, como el magnetismo terrestre lo está haciendo con las investigaciones en la ionósfera. De esta manera, la navegación aérea, aun en la estratósfera, recibirá un impulso más grande aún y tendrá su aplicación práctica en las zonas tropicales, que al par que ofrecen sus vastas superficies y complicados sistemas de ríos, montañas escarpadas y cimas coronadas de nieve perpetua, han ido siempre a la zaga en esta clase de estudios.

La observación de los diversos fenómenos meteorológicos será el brazo derecho de la Agrometeorología, de importancia capital en tierras de notable y creciente producción agrícola, de tan variados climas por su humedad y su temperatura, y de terrenos tan diversos en su origen geológico y, por consiguiente, tan diversamente adaptables a los múltiples cultivos.

Finalmente, la Meteorología y la Hidrología tienen sus estrechas relaciones y apoyo mutuo por la influencia marcada que ejercen las corrientes marinas en el clima y el tiempo de una región.

IMPORTANCIA DEL INSTITUTO

A la solución de estos múltiples problemas geofísicos contribuye el Instituto Geofísico, en una época en que, más que nunca, es necesario el esfuerzo nacional e internacional para la acumulación de datos en las investigaciones mundiales.

A eso mismo ayuda la rápida comunicación de los tiempos modernos, particularmente la que nos ofrecen la radiotelegrafía y la navegación aérea, ya tan utilizadas para fomentar las investigaciones de las ciencias físicas de la tierra.

Sociedades sismológicas, como las de los Estados Unidos, han recomendado en diferentes congresos el establecimiento de estaciones sismológicas en Sur América, particularmente en Colombia, por su posición privilegiada, al sur del Canal de Panamá, en una región sísmica andina, a miles de kilómetros de las más cercanas estaciones principales, como son: la de Hunacayo (Perú) y La Paz (Bolivia) en el sur; la de Puerto Rico, al norte; la de Río Janeiro, al sureste,

y las más remotas aún, de Apia y de Hawai, en el Pacífico.

Así mismo el Instituto da su aporte al gran programa de investigación, tanto internacional como nacional y local. En este programa trabajan los sismólogos y meteorólogos de Sur América, con los de Europa, en donde existe una red nutrida de estaciones, y los del Japón, que tantos adelantos han hecho en la ciencia nueva de la Sismología, y los de Rusia, que no le van en zaga, y los de la India, y las dispersas estaciones africanas.

RESULTADOS

Va acercándose al millar el número de terremotos registrados, durante más de dos años de existencia de la nueva estación sismológica, a pesar de las interrupciones por falta de papel fotográfico.

El Boletín Sísmico que ha venido publicándose últimamente en mimeógrafo, y que se envía cada mes a las estaciones sismológicas de las Américas, demuestra ciertos datos curiosos. Desde el primero de abril de 1943, al 30 de septiembre del mismo año, se han registrado 212 terremotos, descartando sacudidas sísmicas de poca importancia.

En los meses de junio y julio de 1943 se registraron 38 y 27 temblores, respectivamente. El promedio de temblores registrados es, pues, de 1,2 por día.

Teniendo en cuenta otros sismos, que no entran en el Boletín, el promedio sube quizá a 2 temblores diarios registrados. En todo el mundo se calculan en cerca de 80 los temblores diarios registrados.

De los temblores registrados de abril a septiembre de 1943, se pudo determinar la distancia epicentral para 66 de ellos. La determinación de la dirección y cálculo para los terremotos de origen lejano, no es fácil mientras no se complete el número de aparatos que faltan aún en la Estación.

Los sismos cuyas distancias al epicentro se han calculado, se pueden clasificar por su número según el cuadro siguiente:

Sismos clasificados por distancias epicentrales desde Bogotá. (De abril a septiembre de 1943)

De	50 a 100 kilómetros	:	8
"	100 " 200 "	:	8
"	200 " 300 "	:	12
"	300 " 400 "	:	6
"	400 " 500 "	:	3
"	600 " 800 "	:	5
"	800 " 1000 "	:	1
"	1000 " 2000 "	:	10
"	2000 "	:	1

Puede observarse en el cuadro que el número más frecuente de los sismos cercanos fue entre los 200 y 300 kilómetros de Bogotá. Probablemente, provienen estos de la Cordillera Occidental y del Sur de Colombia, regiones en donde, según datos de la prensa, se han sentido movimientos sísmicos, aunque sin causar daños materiales.

Los sismos cuyas distancias epicentrales se han calculado para los meses de abril a septiembre son los siguientes:

Fecha 1943	Distancia epicentral kms.	Fecha 1943	Distancia epicentral kms.
Abril 1	495	Julio 4	1730
" 6	122	" 9	505
" 6	209	" 12	220
" 12	80	" 15	140
" 13	2550	" 15	130
" 14	360	" 25	65
" 15	500	" 29	1810
" 16	209	" 30	1700
" 18	106	" 30	1460
" 18	370	" 30	660
" 18	175	Agosto 1	1775
" 22	220	" 2	1755
" 23	380	" 2	1800
" 25	250	" 5	525
" 29	150	" 13	555
Mayo 2	575	" 13	700
" 12	230	" 14	145
" 31	430	" 15	640
Junio 6	245	" 16	240
" 7	339	" 31	1800
" 7	280	Sepbre. 3	150
" 7	660	" 5	410
" 8	185	" 5	210
" 9	125	" 8	445
" 13	640	" 12	280
" 14	140	" 13	110
" 15	610	" 15	110
" 18	370	" 16	90
" 21	1750	" 20	950
" 21	445	" 20	80
" 21	345	" 23	495
" 24	2720	" 25	550
" 26	90	" 25	1920
" 26	90	" 25	400
Julio 1	410	" 26	340
" 3	125	" 26	530

Los datos sobre los terremotos registrados, en los que se anotan las horas exactas de los sismos, con alguna identificación de las principales ondas, se envían y canjean cada dos semanas y aún cada semana, con los centros de investigación sísmica de "The United States Coast and Geodetic Survey", en Washington, y con "The Jesuit Seismological Association", que tiene su centro en la Universidad de Saint Louis (Saint Louis, Mo). También los datos sobre terremotos de alguna magnitud, se comunican inmediatamente a la prensa nacional y extranjera. Los datos meteorológicos se están publicando diariamente en uno de los periódicos de la capital.

Para la construcción de los alcantarillados de Bogotá tienen especial importancia los datos referentes a la cantidad de lluvia caída en un tiempo dado, y esos datos ya han aparecido en algunas publicaciones del Observatorio.

ON THREE RECENTLY DESCRIBED SPECIES AND A NEW GENUS OF PYGIDIID FISHES FROM COLOMBIA

CECIL MILES

Miembro de la Sociedad Americana de Ictiólogos y Herpetólogos

The numerous and somewhat confusing species of south american catfishes grouped by systematists under the family *Pygidiidae* were exhaustively described, as far as they were then known, by Dr. Carl Eigenmann, in 1918 (Mem. Carnegie Museum, Vol. VII N° 5, pp. 259-373), since when the number of known species has been brought up to well over 100. The main characteristics of the group are: their smooth and somewhat eel-like appearance, accompanied by the absence of scales or scutes, and the posterior position of the dorsal fin; the presence of two groups of tooth-like spines in the series of opercular bones, and the twin barbels at the buccal commissure.

It is probable that the best known of the pygidiids in Colombia (though one of the least known to scientists) is the "capitán", which for centuries was the only food-fish found in the neighbourhood of Bogotá, and which differs from all other pygidiids in lacking ventral fins. Whilst the "capitán" shares with certain peruvian species the distinction of being one of the largest of the pygidiids, it is with the other end of the scale that we are here concerned, namely, with the minute representatives of the family which live as parasites in the gill chambers of the larger fishes.

The habit of introducing themselves into the gills of other fishes is merely an extension of the family instinct for hiding among rocks and holes along the river banks, for which the possession of the two bunches of backward projecting spines, which they use to "elbow" themselves forward, eminently adapts them. This instinct is in fact so well developed in some small amazonian species, that they will search out and ascend the stream expelled from the gill opening, and have on occasion been known mistakenly to enter the urethrae of bathers during urination, a situation from which they are unable to extract themselves owing to the spines on the head, and which results in the death of the incautious fish by suffocation, and that of the even more incautious host from the resulting infection if an operation is not immediately performed.

The presence of these parasitic species in the gills of other fishes has given rise to the legend common among fishermen throughout the south american Continent that certain large fishes protect their young by carrying them in the mouth (*), and nourish them with their blood. Other fishermen have failed to identify them as fishes at all—for they are seldom seen, they having wriggled away from their host with surprising agility before landing takes place—and have called them leeches, or "sanguijuelas", a misnomer which is so common as to have become justified as being the only non-scientific term available.

(*) Although it is now accepted that the large catfishes and characins do not in fact carry their young in their mouths, some other fishes are of course known to have this habit, notably the Cichlids.

Up to the present, although the larger fishes of the genus *Pygidium* are known to frequent the Magdalena and Cauca tributaries in considerable numbers, it is supposed that the smaller parasitic forms did not extend westward of the Andes, and in fact the genus *Branchioica*, to which the fishes herein described belong, was considered to be confined to the Lower Paraguay River. As a result of the investigations recently made by the author into the Magdalena and Upper Cauca fauna, it would appear that the range of the genus in question is considerably wider, and it is to be expected either that further similar forms will be encountered in the intervening territory, or that further examinations of the existing type specimens will reveal an unsuspected synonymy. It is not therefore out of place here to quote a word of warning from Eigenmann's revision: "With fishes as rare as these and as small as these, the question arises whether two species are really different or whether the described differences are due to the fact that one worker uses a hand lens, and the other a binocular dissecting microscope . . . *Branchioica* and *Paravandellia* may prove to be synonymous". Should the latter prove to be the case, all species hitherto described as *Branchioica* will necessarily have to be referred under the rules to *Paravandellia Ribeiro*, which takes chronological preference.

The generic characteristics described by Eigenmann for *Branchioica* are as follows: the mouth narrower than in some other genera, the elements of the lower jaw feeble, not meeting in the middle, each bearing a short series of teeth; two series of depressible teeth in the middle of the upper jaw, a single series of much shorter ones lateral of the median series; no nasal barbels, mouth inferior, eyes superior.

Branchioica phaneronema, Miles (1).—Depth 6 or 7; head 5.33-6; eye, 4 in head, 1 or 1.5 in interorbital. Maxillary barbel shorter than in *B. bertonii*, reaching to centre of eye; lower barbel considerably larger and broader than in that species, almost half as long as the upper. Premaxillary with a group of slender curved teeth in two series, five smaller teeth in an irregular series on sides of upper jaw. The two mandibular elements fail to meet in the middle, four to six longish teeth inserted on each inner extremity, their points curving outwards; these teeth are hidden in the flesh and only apparent on dissection.

Distance between origin of dorsal and caudal slightly less than half the distance between the former and the snout; distance between anal and caudal about 6 in the length. Origin of ventrals nearer tip of caudal than origin of pectorals; anal origin below last dorsal rays, origin of dorsal slightly in front of ventrals. Caudal emarginate or forked, the upper lobe the longer; accessory rays few on caudal peduncle. Pectorals, 1, 6, the outer ray thickened, curved, and notably the longer, its length, measured from

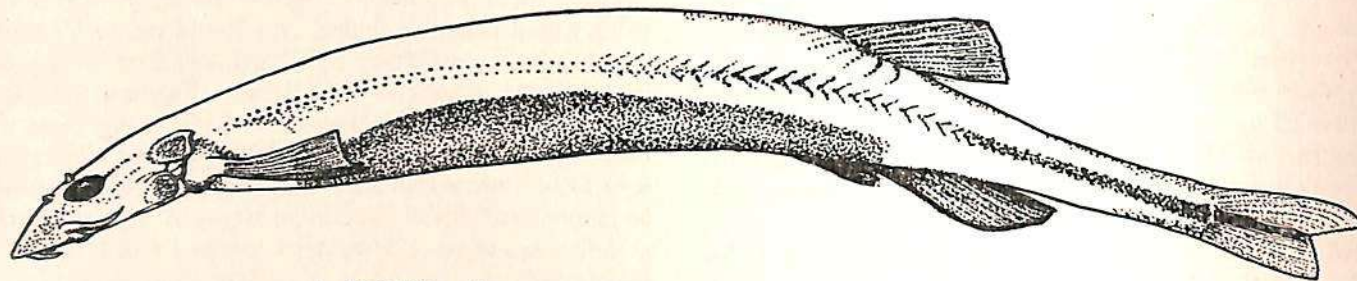
tips of opercular spines, longer than head. Humeral process prominent. Ventrals small. Gill openings small, membranes confluent with isthmus. An oval group of about a dozen spines on the opercle, directed upwards, a similar group on the interopercle, directed downwards and backwards. Color in life, yellowish, translucent, the belly bright red (due to ingested blood?). Color in alcohol a waxy yellow, the belly blackish. A lateral band commencing behind the opercular spines as a double row of dots, continued as

arrowheads corresponding to the myotomes, and becoming a dark band on the peduncle, which is continued to the end of the middle caudal rays. The snout inferiorly bordered with black and the barbels slightly pigmented.

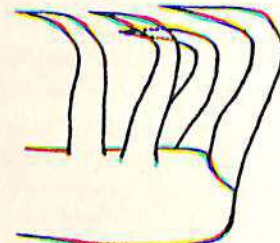
Seven specimens in all were collected by my assistant, don Luis Olaya, and myself at various points in the Upper Cauca valley, three of which were dissected, the remaining four being distributed as follows:

Type - One - 27 mm. standard length, in the Escuela

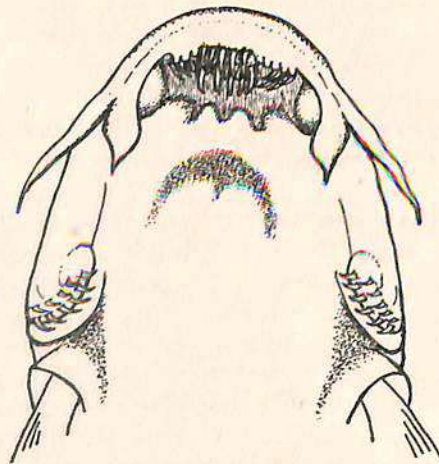
FAMILIA PYGIDIIDÆ



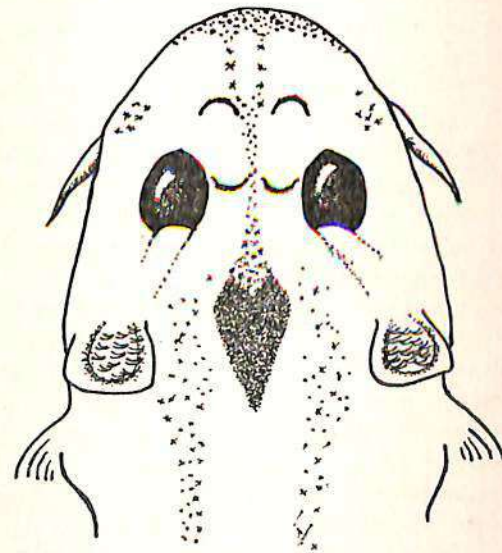
1—Branchioica phaneronema Miles—"Sanguijuela" (Tamaño = 27 m. m.)



4—Dientes maxilares



2—Cabeza (vista por debajo)
(Tamaño muy aumentado)



3—Cabeza (aspecto superior)
(Tamaño muy aumentado)

Superior de Agricultura Tropical at Cali, Colombia.

Paratype - One - 26 mm., in the Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá.

Paratype - One - 24 mm., Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass., U. S. A.

Paratype - One - 25 mm., Smithsonian Institution, Washington, D. C., U. S. A.

Derivation of name: βράγχια = gills, and δεικω = to live: φανερος = visible, and νήμα = a thread, referring to the relatively large size of the lower barbel as compared with the genotype, *B. bertonii*.

Branchioica magdalenae, Miles (op. cit.).—The form occurring in the Magdalena is essentially similar to the previous species, but the twelve specimens examined, which

are considered to be adults, were all smaller than the specimens collected in the Upper Cauca, and were without pigmentation except for a vague series of markings along the intersections of the myotomes, which did not however extend into the tail fin. Other differences are: the outer rays of the pectorals not notably thicker or longer than the rest and without markings, their length measured from the tip of the opercular spines about equal to the head, the humeral process less pronounced than in *phaneronema*, the caudal accessory rays somewhat more prominent; the mouth without pigmentation, which makes the barbels less visible, especially the inner one, which is shorter than in *phaneronema*, whereas the outer barbel is if anything slightly longer, extending to the posterior margin of eye.

This fish is apparently closer to the genotype, *B. bertonii*, from which it differs in the shape of the mouth, and principally in the mandibular teeth, the tips of which are abruptly curved outwards at a right-angle.

The specimens were obtained in Honda from the gills of the large catfish or "bagre", *Pseudoplatystoma fasciatum*, whereas *B. phaneronema* was in all cases found buried in the mud and gravel on the river bottom, but as it is understood that *B. magdalenae* also goes into hiding in a similar way during periods of digestion, this is not considered of importance, as it is supposed that the habits of both species are the same.

Type. 22 mm, standard length. Collected at Honda, in the collection of the Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá.

Paratypes have also been sent to the M. C. Z. at Harvard and to the Smithsonian Institution.

In August 1942 (Caldasia, N° 5.), I described a peculiar pygidiid from Lake Tota, Boyacá, characterised by a series of fatty folds along the body, which was to be known as *Pygidium totae* Miles. I suggested that this species might be found referable to a new genus, but I hesitated at that time to take definite action as far the new genus was concerned, for two reasons, (1) I had no access to up-to-date nomenclators, which made it difficult to be sure of a name which was not preoccupied, and (2) although the fatty folds were always present in regular series, at any rate in the adult fish (there is another small pygidiid in the lake

which might conceivably be the immature form), there was still a remote possibility that the origin of the folds was pathological.

As regards (1) several friends (*) have been good enough to inform me that the suggested name for new genus—*Bathophilus*— is in fact twice preoccupied, and is therefore not available.

As regards (2) I have been fortunate enough to have this matter referred, through Dr. Leonard P. Schultz, of the U. S. National Museum, to a parasitologist, Dr. Frederic F. Fish, who reports as follows: ". . . I found nothing to indicate that the underlying tissues were not perfectly normal adipose tissues and, aside from the rather remote possibility of a lipoma, or fatty tumor, the lateral folds would seem to be perfectly normal — at least from histological evidence. As I stated in my letter of February 18th, if all seven known specimens exhibit identical structures, I seriously doubt the presence of a lipoma . . ." (Signed) FREDERIC F. FISH, *Aquatic Biologist*".

I am therefore now able to place this species in a special genus, as follows:

Rhizosomichthys, gen. nov. Genotype, *Pygidium totae* Miles.

Characteristics, as for *Pygidium*, but the body covered with a series of thick oily folds.

The following specimens of this remarkable fish are now available for examination:

One specimen of 130 mm. standard length, Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá, (Holotype), C. Miles and C. L. Winz.

One head, I. C. N. Bogotá, same data.

One specimen, (N° 37, 074) Stanford University, 89 mm., same data, Paratype.

One specimen, Museum of Comparative Zoology, 120 mm., same data, Paratype.

Four specimens in the U. S. National Museum, Washington, D. C. of standard lengths 109, 119, 125 and 138 mm. Collected by Sr. Jorge Ubidia Betancourt.

(*) Dr. T. Barbour, of Cambridge, Mass., Dr. L. P. Schultz of Washington, D. C., and Dr. Gilbert P. Whitley of the Australian Museum, Sydney.

ENTRETENIMIENTOS MATEMÁTICOS

JULIO GARAVITO A.

Director del Observatorio Astronómico Nacional de 1892 a 1919

OSCILACION DE UNA BARRA PRISMÁTICA SOBRE UN CILINDRO RECTO DE BASE CIRCULAR

Suponemos que el plano de oscilación es normal al cilindro, que el eje del cilindro es horizontal y que la posición de equilibrio de la barra sobre el cilindro sea la posición horizontal. (Véase la figura)

Tomemos el plano que pasa por el centro de gravedad de la barra normalmente al eje del cilindro, por plano coordenado de las xy ; por eje de las x la tangente horizontal a la sección circular del cilindro; por eje de las y la vertical hacia arriba y por eje Oz la generatriz horizontal. Como la oscilación se verifica normalmente al eje de las z las coordenadas de ese nombre referentes a todos los puntos de la barra son constantes y son nulas las componentes de las fuerzas en esa dirección. Por tanto, se tendrá para todos los puntos de la barra: $\frac{d^2z}{dt^2} = 0$ y $Z = 0$ Y la ecuación de d'Alambert toma la forma referente a dos coordenadas x e y .

$$(1) \quad \sum m \left(\frac{d^2x}{dt^2} \delta x + \frac{d^2y}{dt^2} \delta y \right) = \sum (X \delta x + Y \delta y)$$

en la cual δx y δy representan desalojamientos compatibles con los ligamentos y X e Y las fuerzas distintas de la reacción del cilindro.

Despreciando la deformación del cilindro y de la barra y la resistencia del aire, se tendrá $X = 0$ y $Y = -mg$. Tendremos:

$$(2) \quad \sum m \left[\frac{d^2x}{dt^2} \delta x + \left(\frac{d^2y}{dt^2} + g \right) \delta y \right] = 0$$

Sea $G(x_0, y_0)$ la posición del centro de gravedad de la barra en un instante dado, y sean Gx' y Gy' ejes paralelos a los ejes fijos trazados por el centro G de gravedad. Se tendrá: $x = x_0 + x'$ y $y = y_0 + y'$

De donde, $\frac{d^2x}{dt^2} \delta x = \left(\frac{d^2x_0}{dt^2} + \frac{d^2x'}{dt^2} \right) (\delta x_0 + \delta x')$ $\therefore \frac{d^2y}{dt^2} \delta y = \left(\frac{d^2y_0}{dt^2} + \frac{d^2y'}{dt^2} \right) (\delta y_0 + \delta y')$

Por tanto: $\sum m \left(\frac{d^2x}{dt^2} \delta x + \frac{d^2y}{dt^2} \delta y \right) = \sum m \left(\frac{d^2x_0}{dt^2} \delta x_0 + \frac{d^2y_0}{dt^2} \delta y_0 + \frac{d^2x_0}{dt^2} \delta x' + \frac{d^2y_0}{dt^2} \delta y' + \frac{d^2x'}{dt^2} \delta x_0 + \frac{d^2y'}{dt^2} \delta y_0 + \frac{d^2x'}{dt^2} \delta x' + \frac{d^2y'}{dt^2} \delta y' \right)$ Y como $\sum mx' = 0$ $\sum my' = 0$

se tendrá: $\sum m \left(\frac{d^2x}{dt^2} \delta x + \frac{d^2y}{dt^2} \delta y \right) = \sum m \left(\frac{d^2x_0}{dt^2} \delta x_0 + \frac{d^2y_0}{dt^2} \delta y_0 \right) + \sum m \left(\frac{d^2x'}{dt^2} \delta x' + \frac{d^2y'}{dt^2} \delta y' \right) = M \left(\frac{d^2x_0}{dt^2} \delta x_0 + \frac{d^2y_0}{dt^2} \delta y_0 \right) + \sum m \left(\frac{d^2x'}{dt^2} \delta x' + \frac{d^2y'}{dt^2} \delta y' \right)$

Por tanto la ecuación de movimiento es

$$(3) \quad M \left[\frac{d^2x_0}{dt^2} \delta x_0 + \left(\frac{d^2y_0}{dt^2} + g \right) \delta y_0 \right] + \sum m \left(\frac{d^2x'}{dt^2} \delta x' + \frac{d^2y'}{dt^2} \delta y' \right) = 0$$

Tomando un nuevo sistema de ejes móvil pero ligado invariablemente a la barra, cuyo origen sea el centro de gravedad, y tal que en la posición horizontal de ésta coincida con la correspondiente de x' Gy' se tendrá para una inclinación l :

$$x' = \xi \cos l + \eta \sin l \quad y' = -\xi \sin l + \eta \cos l$$

en las cuales ξ y η son constantes para cada punto de la barra.

Tendremos: $\frac{dx'}{dt} = -\xi \sin l \frac{dl}{dt} + \eta \cos l \frac{dl}{dt} = y' \frac{dl}{dt}$ $\therefore \frac{d^2x'}{dt^2} = y' \frac{d^2l}{dt^2} + \frac{dy'}{dt} \cdot \frac{dl}{dt}$

$$\frac{dy'}{dt} = -\xi \cos l \frac{dl}{dt} - \eta \sin l \frac{dl}{dt} = -x' \frac{dl}{dt} \therefore \frac{d^2y'}{dt^2} = -x' \frac{d^2l}{dt^2} - \frac{dx'}{dt} \cdot \frac{dl}{dt}$$

De donde: $\frac{d^2x'}{dt^2} = y' \frac{d^2l}{dt^2} - x' \left(\frac{dl}{dt} \right)^2$ $\therefore \frac{d^2y'}{dt^2} = -x' \frac{d^2l}{dt^2} - y' \left(\frac{dl}{dt} \right)^2$

Además: $\delta x' = y' \delta l$ $\delta y' = -x' \delta l$

Por tanto: $\frac{d^2x'}{dt^2} \delta x' + \frac{d^2y'}{dt^2} \delta y' = \left[y' \frac{d^2l}{dt^2} - x' \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 \right] y' \delta l + \left[x' \frac{d^2l}{dt^2} + y' \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 \right] x' \delta l = [y'^2 + x'^2] \frac{d^2l}{dt^2} \delta l$

O bien: $\sum m \left(\frac{d^2x'}{dt^2} \delta x' + \frac{d^2y'}{dt^2} \delta y' \right) = I_0 \frac{d^2l}{dt^2} \delta l = M \rho^2 \frac{d^2l}{dt^2} \delta l$

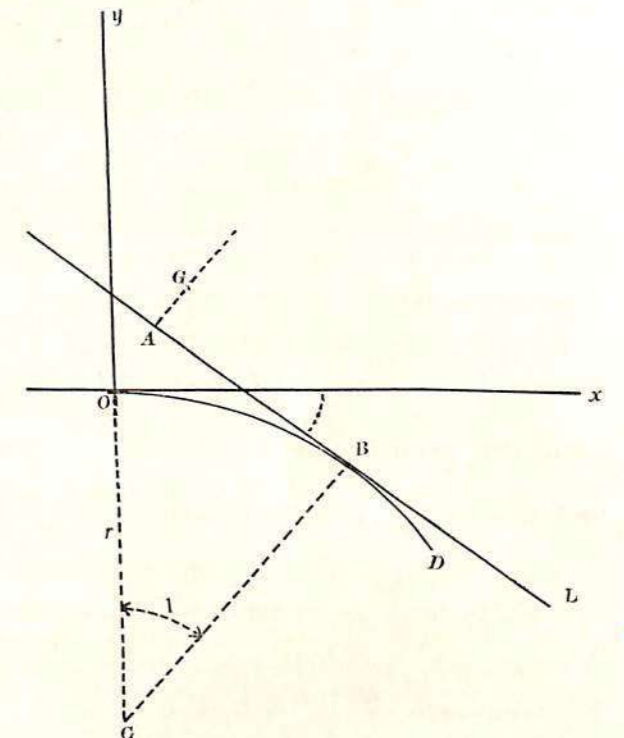
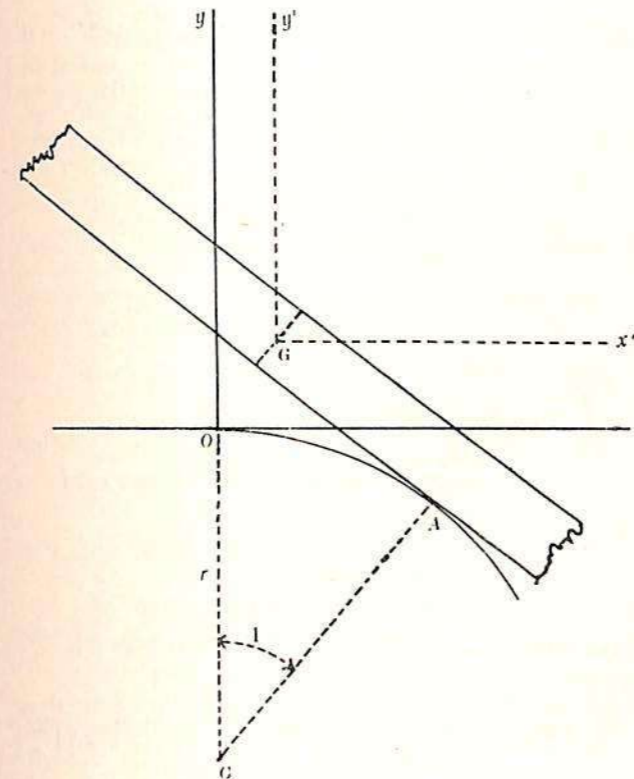
Por tanto: $M \rho^2 \frac{d^2l}{dt^2} \delta l + M \left[\frac{d^2x_0}{dt^2} \delta x_0 + \left(\frac{d^2y_0}{dt^2} + g \right) \delta y_0 \right] = 0$

O bien: (4) $\rho^2 \frac{d^2l}{dt^2} \delta l + \left[\frac{d^2x_0}{dt^2} \delta x_0 + \left(\frac{d^2y_0}{dt^2} + g \right) \delta y_0 \right] = 0$

Sea ABL la posición de la arista inferior de la barra en una posición cualquiera; OBD la sección recta del cilindro. Sea G el centro de gravedad de la barra, A el punto de la barra que corresponde a O en la posición horizontal de ésta. Sea $GA = a$ $OB = rl = AB$ y el ángulo $(AL, Ox) = (GA, Oy) = l$

Se tendrá: $x_0 = x_B - rl \cos l + a \sin l$ $y_0 = y_B + rl \sin l + a \cos l$ Pero $x_B = r \sin l$ $y_B = -(1 - \cos l) r$

Por tanto, $x_0 = (r + a) \sin l - rl \cos l$ $y_0 = -r + (r + a) \cos l + rl \sin l$



De donde: $\frac{dx_0}{dt} = [a \cos l + rl \sin l] \frac{dl}{dt}$ $\delta x_0 = [a \cos l + rl \sin l] \delta l$

$\frac{dy_0}{dt} = [rl \cos l - a \sin l] \frac{dl}{dt}$ $\delta y_0 = [rl \cos l - a \sin l] \delta l$

Y también, $\frac{d^2x_0}{dt^2} = [a \cos l + rl \sin l] \frac{d^2l}{dt^2} + [(r - a) \sin l + rl \cos l] \left(\frac{dl}{dt} \right)^2$

$\frac{d^2y_0}{dt^2} = [rl \cos l - a \sin l] \frac{d^2l}{dt^2} + [(r - a) \cos l - rl \sin l] \left(\frac{dl}{dt} \right)^2$

De donde: $\frac{d^2x_0}{dt^2} \delta x_0 + \frac{d^2y_0}{dt^2} \delta y_0 = \delta l \left[(a \cos l + rl \sin l)^2 + (rl \cos l - a \sin l)^2 \right] \frac{d^2l}{dt^2} + \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 \left[(a \cos l + rl \sin l) [(r - a) \sin l + rl \cos l] + (rl \cos l - a \sin l) [(r - a) \cos l - rl \sin l] \right] \delta l = \left[a^2 + r^2 \right] \frac{d^2l}{dt^2} + [a(r - a) \sin l \cos l + ral \cos^2 l + r(r - a) l \sin^2 l + r^2 l \sin l \cos l + r(r - a) l \cos^2 l - r^2 l \sin l \cos l - (r - a) \sin l \cos l + arl \sin^2 l] \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 \delta l =$

$$= \left[a^2 + r^2 l^2 \right] \frac{d^2 l}{dt^2} + [arl + r(r-a)l] \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 \delta l = \left[a^2 + r^2 l^2 \right] \frac{d^2 l}{dt^2} + r^2 l \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 \delta l.$$

Sustituyendo en (4) y suprimiendo el factor común δl tendremos:

$$(5) \quad (\rho^2 + a^2 + r^2 l^2) \frac{d^2 l}{dt^2} + r^2 l \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 + g [rl \cos l - a \operatorname{sen} l] = 0$$

Hagamos $P = \rho^2 + a^2 + r^2 l^2 \therefore Q = r^2 l \therefore R = g [rl \cos l - a \operatorname{sen} l]$. Tendremos: $P \frac{d^2 l}{dt^2} + Q \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 + R = 0$

Poniendo $y = \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 = l'^2$ se tendrá: $\frac{dy}{dl} = 2 \frac{dl'}{dl} \cdot l' = 2 \frac{dl'}{dl} \cdot \frac{dl}{dt} = 2 \frac{dl'}{dt} = 2 \frac{d^2 l}{dt^2}$

La ecuación tomará la forma lineal:

$$(5)' \quad P \frac{dy}{dl} + 2Qy + 2R = 0. \quad \text{Para integrarla haremos } y = xz.$$

De donde, $Px \frac{dz}{dl} + Pz \frac{dx}{dl} + 2Qxz + 2R = 0$ Y por tanto: $\left(P \frac{dz}{dl} + 2Qz \right) x + Pz \frac{dx}{dl} + 2R = 0.$

Determinemos a z por la condición de hacer nulo el coeficiente de x . Así tendremos:

$$P \frac{dz}{dl} + 2Qz = 0 \quad \frac{dz}{z} + \frac{2Q}{P} dl = 0 \quad \text{Pero } 2Q dl = dP$$

Por tanto: $\frac{dz}{z} + \frac{dP}{P} = dlz + dlP = dlPz = 0 \quad lPz = c \quad Pz = c_1$

Tendremos, pues, $c_1 dx + 2R dl = 0$ O sea $c_1 x + 2gr \int l \cos l dl + 2ga \cos l = c_2$

Y como $\int l \cos l dl = \int l d \operatorname{sen} l = l \operatorname{sen} l - \int \operatorname{sen} l dl = l \operatorname{sen} l + \cos l$

se tendrá, notando que $c_1 = Pz$ y que $xz = y$: $Py + 2grl \operatorname{sen} l + 2gr \cos l + 2ga \cos l = c_2$

O bien $y = \frac{c_2 - 2g [rl \operatorname{sen} l + (r+a) \cos l]}{P}$.

Llamemos l_1 el valor de l que anula a y . Se tendrá: $c_2 = 2g [rl_1 \operatorname{sen} l_1 + (r+a) \cos l_1]$

Y sustituyendo en y tendremos: (6) $y = \frac{2g [r (l_1 \operatorname{sen} l_1 - l \operatorname{sen} l) + (r+a) (\cos l_1 - \cos l)]}{\rho^2 + a^2 + r^2 l^2} = \left(\frac{dl}{dt} \right)^2$

Desarrollando el numerador por las potencias crecientes de l tendremos:

$$l_1 \operatorname{sen} l_1 = l_1 \left(l_1 - \frac{l_1^3}{1.2.3} + \dots \right) = l_1^2 - \frac{l_1^4}{1.2.3} + \dots \quad \therefore \quad l \operatorname{sen} l = l \left(l - \frac{l^3}{1.2.3} + \dots \right) = l^2 - \frac{l^4}{1.2.3} + \dots$$

Así pues, $r (l_1 \operatorname{sen} l_1 - l \operatorname{sen} l) = r \left[l_1^2 - l^2 - \frac{1}{6} (l_1^4 - l^4) + \dots \right]$

$$(r+a) (\cos l_1 - \cos l) = (r+a) \left[1 - \frac{l_1^2}{2} + \frac{l_1^4}{24} - \dots - 1 + \frac{l^2}{2} - \frac{l^4}{24} + \dots \right]$$

$$= -(r+a) \left[\frac{1}{2} (l_1^2 - l^2) - \frac{1}{24} (l_1^4 - l^4) + \dots \right]$$

Despreciando las cuartas potencias de l se tendrá:

$$\left(\frac{dl}{dt} \right)^2 = \frac{2g \left[\frac{1}{2} (r-a) (l_1^2 - l^2) + \dots \right] \left(1 + \frac{r^2 l^2}{\rho^2 + a^2} \right)^{-1}}{\rho^2 + a^2} \quad \therefore \quad \left(\frac{dl}{dt} \right)^2 = \frac{g(r-a)}{\rho^2 + a^2} (l_1^2 - l^2). \quad (6)'$$

Antes de continuar notaremos que $\left(\frac{dl}{dt} \right)^2$ se anula para $l = \pm l_1$. Esto no solamente en la fórmula reducida (6)', sino en su valor exacto (6).

Despejando a dt se tendrá: $dt = \pm \sqrt{\frac{\rho^2 + a^2}{g(r-a)}} \cdot \frac{dl}{\sqrt{l_1^2 - l^2}} = \pm \sqrt{\frac{\rho^2 + a^2}{g(r-a)}} \cdot \frac{d \left(\frac{l}{l_1} \right)}{\sqrt{1 - \left(\frac{l}{l_1} \right)^2}}$

O bien: $dt = \mp \sqrt{\frac{\rho^2 + a^2}{g(r-a)}} \cdot d \left(\operatorname{arc.} \cos \frac{l}{l_1} \right).$

Llamando T la duración de una oscilación, tendremos integrando de $-l_1$ a $+l_1$ y escogiendo el signo (-), puesto que el coseno decrece cuando el arco crece:

$$T = - \sqrt{\frac{\rho^2 + a^2}{g(r-a)}} \left[\operatorname{arc.} \cos (1) - \operatorname{arc.} \cos (-1) \right]. \quad \text{O sea} \quad (7) \quad T = \pi \sqrt{\frac{\rho^2 + a^2}{g(r-a)}}.$$

EXPERIENCIAS.—Se han efectuado varias experiencias para comprobar la solución que se acaba de encontrar, con reglas de sección rectangular. La anchura de la barra o regla en el sentido de las generatrices del cilindro no importa al problema, puesto que teóricamente se hace caso omiso de la resistencia del aire. Pero, para la efectividad de las experiencias conviene que esta resistencia sea lo menos posible: por eso se han empleado reglas delgadas, es decir, cuya anchura en el sentido de dichas generatrices, sea pequeña.

Poniendo: longitud de la barra = $2l = L$; espesor de la misma en el plano de oscilación = $2a = A$; radio del cilindro = r , y llamando I el momento de inercia con relación al eje paralelo a las generatrices del cilindro, se tendrá: $\rho^2 = \frac{1}{3} (l^2 + a^2)$. Esto después de ejecutadas las operaciones consiguientes, que se omiten por brevedad, y considerando que el área del rectángulo correspondiente a la sección de la barra en el plano de oscilación, es $S = 4al$.

De aquí se saca que $\rho^2 + a^2 = \frac{1}{3} (l^2 + 4a^2)$. Sustituyendo en la expresión (7) se

halla: $T = \pi \sqrt{\frac{l^2 + 4a^2}{3g(r-a)}}. \quad (8)$

APLICACION DE LA FORMULA ANTERIOR (8).

1a. *Experiencia.* — Cilindro de radio $r = 0.0375$ m. — barra de longitud $L = 2l = 0.600$ m. y de espesor $A = 2a = 0.006$ m.

El cálculo, según la fórmula (8), da para la duración de una oscilación simple: $T_c = 0^s.937$. La experiencia, en tres series de observaciones con medida de la duración de la doble oscilación, cinco veces en cada serie, dió: $T_o = 0^s.943$. La diferencia $T_o - T_c = 0^s.006$ es del orden de los errores de observación.

2a. *Experiencia.* — Cilindro de radio $r = 0.08435$ m. — regla de longitud $L = 2l = 0.967$ m. y de espesor $A = 2a = 0.019$ m.

El cálculo da para la duración de una oscilación simple: $T_c = 1^s.033$. La experiencia, con la observación de diez oscilaciones dobles, dió: $T_o = 1^s.012$. La diferencia $T_c - T_o = 0^s.021$ alcanza al doble del error medio.

3a. *Experiencia.* — Cilindro del mismo radio — regla de longitud $L = 2l = 0.600$ m. y de espesor $A = 2a = 0.005$ m.

El cálculo da: $T_c = 0^s.608$. La observación dió: $T_o = 0^s.604$. La diferencia $T_c - T_o = 0^s.004$, alcanza al doble del error medio.

4a. *Experiencia.* — Cilindro del mismo radio — regla de longitud $L = 2l = 0.509$ m. y de espesor $A = 2a = 0.0035$ m.

$T_c = 0^s.514$. $T_o = 0^s.508$. $T_c - T_o = 0^s.006$. En casi todas las experiencias se ha obtenido: $T_c > T_o$, siendo la diferencia mayor que el error medio.



Han pasado los tiempos, y, como sucede siempre, a las generaciones contemporáneas, de ordinario apasionadas, ha sucedido ya para Mutis y para Caldas la posteridad justiciera, sin envidias ni apasionamientos; y los nombres de Mutis y Caldas aparecen juntos, brillando con la aureola de la gloria en el cielo sereno y apacible de la Ciencia.

Añadiremos una palabra más sobre la impresión que causaron en esta República los escritos en que Caldas formaba juicios tan desfavorables acerca de Quito y de Cuenca, las dos principales ciudades que entonces había en el Ecuador.

Los manuscritos del viaje de Caldas por las Provincias de la República del Ecuador en el año 1804, permanecieron inéditos más de treinta años, hasta que, en 1849, los publicó el señor Coronel Acosta, en la nueva edición que, de los principales artículos del Seminario de la Nueva Granada, hizo aquel año en París. Divulgado el Seminario en la nueva edición europea, llegó también a Cuenca, donde fue leído por el Padre Fray Vicente Solano, religioso franciscano, y sin disputa, el hombre más erudito que había entonces en el Ecuador.

El Padre Solano era ecuatoriano, nativo de Cuenca, y, leyendo lo que Caldas había escrito acerca de su ciudad natal, no pudo dejar de tomar la pluma para salir en defensa de ella. El escrito del Padre Solano se publicó en el año de 1851, en la misma ciudad de Cuenca; y, aunque el Padre ocultó su nombre con un seudónimo, fue este tan transparente que no hubo nadie que no diera al instante con quien era el autor verdadero de la defensa de Cuenca.

Hay a nuestro juicio una equivocación en el opúsculo del Padre Solano. La descripción que de Cuenca hace Caldas, no es general y se refiere a lo que era Cuenca cuando la visitó Caldas; el Padre Solano defiende a Cuenca con celo y extiende sus razonamientos aún a tiempos a los cuales Caldas no se refirió. Diatriba virulenta y no descripción es lo que hace Caldas; el Padre Solano escribe con calma y no se deja llevar de su genial inclinación, tan propensa al doñaire y tan amiga de la sátira; se respeta a sí mismo y respeta a Caldas; rectifica los juicios apasionados del viajero y tributa elogios al sabio.

Menos conocida que la defensa de Cuenca escrita por el Padre Solano, es la que hizo de Quito el señor doctor don Agustín Salazar. La ocasión en que la publicó fue la siguiente.

El año de 1830, catorce después de la muerte de Caldas, dio a la imprenta Mr. Mollien, viajero francés, la relación de su viaje por Colombia, y en el volumen segundo de su obra, insertó en las notas (traduciéndola al francés) la parte del viaje de Caldas relativa a Quito y a Cuenca.

El señor Salazar salió en defensa de Quito; la descripción que de Quito hacía Caldas le pareció que no era de Caldas, pues era moralmente imposible que persona tan honorable como Caldas fuera autor de la descripción que se le atribuía. Por desgracia, la descripción era de Caldas, y la pluma del sabio no había estado gobernada por la sabiduría . . .

La defensa del señor Salazar ha pasado del todo desapercibida entre nosotros; carecía el señor Salazar de las dotes de escritor, y así no es extraño que no haya podido dar vida a su escrito. Su prosa es lánguida y desaliñada, su estilo obscuro, y su lenguaje tan poco elevado, que raya en vulgar. Si en su opúsculo hay algo laudable es la patriótica intención con que está escrito.

Hasta ahora la mejor biografía que de Caldas se ha publicado es la que escribió el señor Pombo; obra sincera, concienzuda y justiciera; es, a la vez, biografía y elogio y seguirá siendo como ha sido hasta ahora, la fuente principal a la que tendrán que acudir en adelante todos los que quieran escribir la historia de las ciencias en Colombia.

Popayán, la ciudad donde nació Caldas, ha determinado erigirle una estatua y esta resolución ha sido confirmada por el Gobierno Supremo de la República, de modo que la estatua ya no será obra de solo Popayán sino de la Nación entera. No obstante, según nuestro juicio, hay todavía otro monumento más noble, más excelso, que Colombia debe levantar a la memoria de Caldas, y es la publicación de todos sus escritos, en edición correcta y esmerada, reimprimiendo los que hayan visto la luz pública y dando a la prensa los que permanecen inéditos todavía.

Para esta edición que debiera ser tan completa como fuera posible, convendría que se practicaran investigaciones diligentes en el Real Archivo de Indias en Sevilla y en la Biblioteca del Jardín Botánico de Madrid, a fin de publicar no solamente los manuscritos inéditos sino también las cartas y los planos, que no pueden menos de existir en esos grandes depósitos donde yace atesorada una asombrosa riqueza de documentos para la historia de las Repúblicas americanas, en el tiempo en que fueron Colonias españolas.

Para concluir, diremos unas pocas palabras acerca del movimiento científico, que comenzó a notarse en el Virreinato de Santa Fe a fines del siglo décimo octavo.

VII. — La influencia que Mutis ejerció en todo el antiguo Virreinato de Santa Fe, para el aprecio y el cultivo de las Ciencias naturales, fue poderosa, y, por una coincidencia feliz, cuando con la formación de la Expedición Botánica se había despertado ya la afición al estudio de las Ciencias naturales, ocurrieron otros sucesos que dieron un impulso inesperado a los colonos; esos sucesos fueron la llegada de Bompland y del Barón de Humboldt, y la difusión de las obras de Buffon, traducidas al castellano.

Es increíble cuanto influyó la presencia de Humboldt en estas provincias no solo para el aprecio de las Ciencias naturales, sino hasta para el adelantamiento político de la Colonia; Humboldt fue recibido aquí con una especie de culto y admiración y su llegada a Quito se consideró como un acontecimiento raro que conmovió hondamente a todas las clases sociales. Humboldt llegaba en momentos propicios; todavía estaban vivos los recuerdos que en las familias principales de Quito y Riobamba habían dejado los Académicos franceses; las obras de La Condamine eran buscadas y leídas con avidez, y los viajes de Ulloa pasaban de mano en mano no solo para leerlos sino para estudiarlos con entusiasmo.

Los ingenios americanos estaban cansados de la aridez de los estudios escolásticos, y ansiaban algo nuevo, que diera pábulo agradable a su anhelo de ciencia; la lectura de la Historia Natural de Buffon les causaba, por lo mismo, una fruición encantadora, una sorpresa interminable. ¿No había de sorprender y encantar una obra tan nueva y tan hermosamente escrita? Ya antes de que comenzara a circular la Historia Natural de Buffon, los escritos del Padre Feijoo habían causado honda impresión en las Colonias, y en Quito hasta de memoria los aprendían algunas personas.

También Pluche y Strum eran conocidos y muy leídos en las principales ciudades del Virreinato, en las cuales no había biblioteca de convento ni de colegio que no poseyera un ejemplar del "Espectáculo de la Naturaleza"; los colonos buscaban el "Espectáculo", y pagaban a precio de oro sus ejemplares.

La primera traducción castellana de las "Reflexiones sobre la Naturaleza", del alemán Strum no tardó en llegar a las Colonias, y aunque se divulgó menos que el "Espectáculo de la Naturaleza" del abate Pluche, con todo, contribuyó a despertar en los americanos la afición al estudio de las Ciencias naturales; hay en las "Reflexiones" un cierto misticismo deleitable que convida a la atenta contemplación del universo material y aviva la curiosidad para investigar los arcanos de la naturaleza. Cuando Caldas conoció a Quito, se admiró de la abundancia de libros de variada y amena lectura que encontró en esa capital.

Tampoco eran desconocidos ni las obras de Lacépède sobre los reptiles, ni el "Sistema de la Naturaleza" de Linneo. El "Teatro crítico" y las "Cartas eruditas", el "Viaje a la América" el "Espectáculo de la Naturaleza" y la "Historia Natural" eran leídos; Feijoo y Buffon principalmente, contribuyeron a despertar los ingenios de los criollos en el Virreinato de Bogotá, e influyeron no solo en lo literario sino hasta en lo político. Una vez despertado el deseo de saber, una vez creada la afición a la lectura, ¿qué podía refrenar la curiosidad del espíritu, en medio de una sociedad silenciosa y monótona, como era la Colonia?

El francés era muy conocido por varios de los miembros de la Expedición Botánica, quienes aunque no lo hablaban, lo entendían, y lo traducían muy bien. Caldas leía obras en francés, y eso no solo obras de ciencia y de Matemáticas, sino puramente literarias y amenas, como los "Estudios" y las "Armonías" de Saint Pierre. Lozano era zoólogo, y en su "Memoria sobre las serpientes", está manifiesta la influencia de Lacépède; así como en Valenzuela, el cura de Bucaramanga, se nota la influencia del "Semanario de Agricultura y Artes", dirigido a los párrocos, publicación muy recomendada por el Gobierno español. Recordemos que la dirección del "Semanario de Agricultura" estuvo algún tiempo confiada a Zea, uno de los miembros de la Expedición Botánica, discípulo de Mutis, a cuyas recomendaciones debía la buena acogida que tuvo en Madrid, a pesar de los denuncios que contra su fidelidad al Gobierno de la Metrópoli se habían recibido en la Corte.

En el último cuarto del siglo décimo octavo comenzó, pues, un notable movimiento científico en el Virreinato de Bogotá, y el cultivo de las Ciencias naturales se emprendió con una decisión y un entusiasmo sorprendentes; vino la guerra de nuestra emancipación y se cambió todo. Ya nadie pensó en estudiar sino en combatir; y aunque nos independizamos de España, no por eso volvió a encenderse el fuego sagrado en el altar de la Ciencia; ese fuego lo enciende siempre la paz, y la paz ha estado desterrada del suelo colombiano. Del mar Caribe al Amazonas, del Pacífico a las bocas del Orinoco, durante casi un siglo, ha estado resonando, con treguas muy cortas, el tumulto escandaloso de luchas fratricidas. ¿De qué bienes le es deudora la América Española a la guerra civil?

* * *

DISCURSOS LEIDOS EN LA INAUGURACION DEL OBSERVATORIO METEOROLOGICO NACIONAL DEL COLEGIO DE SAN BARTOLOME

(24 de septiembre de 1922)

Altísima e inmerecida distinción me ha dispensado el Reverendo Padre Rector del Colegio de San Bartolomé al designarme para dirigirme la palabra en el presente acto con que se celebra la inauguración del Primer Observatorio Meteorológico de Colombia, levantado por el Gobierno Nacional en cumplimiento de la ley por la cual se establece el Servicio Meteorológico, cuya dirección ha sido encomendada a un sabio Jesuita, experto especialista.

Y, viéndome ante un auditorio tan selecto y tan distinguido, no puedo ocultaros el temor que embarga mi ánimo al tener el honor de distraer vuestra atención con una materia de aridez reconocida, que no se facilita para su presentación con galas literarias. Pero bien sé que vuestra benevolencia sabrá excusar las deficiencias de mi discurso.

El estudio de los fenómenos físicos que se producen en la superficie de la tierra y en la atmósfera que rodea nuestro globo, presenta cada día mayor interés por sus múltiples aplicaciones en beneficio del hombre, y hoy se le considera como valiosísimo auxiliar y elemento indispensable para el desarrollo y progreso material de las naciones.

He aquí por qué en todos los países civilizados se dedica preferente atención a los Servicios Meteorológicos y, al efecto, se destinan en sus presupuestos sumas considerables para la fundación y sostenimiento de observatorios y oficinas de Meteorología.

Algunas industrias y especialmente la agricultura, principal elemento de la riqueza de los pueblos, requieren para su desenvolvimiento y marcha progresiva no solamente vías de comunicación que faciliten el intercambio comercial, sino también conocimientos meteorológicos que permitan ordenar juiciosamente las labores y asegurar la producción.

En muchos de los trabajos en que tiene que intervenir el ingeniero es de grande utilidad la Meteorología, y en particular en los proyectos de ingeniería sanitaria que se necesitan para la higienización de las grandes ciudades, que requieren un detenido estudio de Meteorología comparada, en que hay que tener en cuenta la distribución de las aguas lluvias, en diversas circunstancias, y los datos de las variaciones de presión barométrica y de temperatura que influyen en el correcto funcionamiento de los colectores que se proyectan.

Y ¿cómo ponderar la importancia de la Ciencia meteorológica en la navegación marítima? En determinadas épocas del año se producen en ciertos mares violentos huracanes que se conocen con el nombre de *tifones* en el mar de la China y de *ciclones* en el mar de las Antillas, que tantas desgracias han ocasionado y que constituyen un gravísimo peligro para los navegantes. ¿Qué son todas nuestras tormentas del Norte y del Mediterráneo, decía el abate Moigno en su revista *Les Mondes*, «comparadas con esos gigantescos cataclismos de la atmósfera de los países y mares intertropicales, donde un huracán marca una trayectoria media de 2000 leguas y más, a lo largo de la cual va sembrando sus estragos con la velocidad del expreso y abarcando un espacio que puede medir extensiones de tierras y mares de más de 2000 kilómetros de anchura?» La reciente catástrofe de Swatow es un ejemplo doloroso y elocuente de la potencia destructora de tan terribles meteoros. El huracán que azotó la costa de la China los días 2 y 3 del pasado mes de agosto arruinó la ciudad de Swatow ocasionando pérdidas materiales de inmensa significación y causando la muerte de 68.000 personas, según noticias de la prensa.

Empero, para mejor apreciar el mérito de los que estudian en los observatorios las leyes que rigen tan formidables meteoros y saben anunciar con tiempo el peligro para que puedan evitarse o prepararse para afrontarlos, me voy a permitir citar algunos casos concretos que he tomado de «Apuntes históricos acerca del Observatorio del Colegio de Belén» en la Habana, publicados en 1904 por el R. Padre Mariano Gutiérrez Lanza, S. J. con ocasión del quincuagésimo aniversario de la fundación de dicho Colegio:

«El año 1780, el 10 de octubre, un huracán cayó sobre la Barbada: su furia apenas dejó un árbol ni un edificio en pie. «Es imposible, dice Jorge Rodney, en su informe oficial, «describir el horror de las escenas que tuvieron lugar en Barbada, y la miseria de sus desdichados habitantes. Yo no hubiera podido creer jamás, si no lo hubiera visto por mí mismo, que el viento solo pudiera destruir tan completamente edificios tan sólidos . . . Cuando vino el día, el campo antes tan fértil y florido, presentaba el aspecto triste del invierno, ni una hoja quedaba en los árboles que el huracán había dejado en pie». Este mismo huracán llegó luego a Santa Lucía con la misma furia: allí hizo desaparecer una flota inglesa anclada en aquel puerto; hasta los más sólidos edificios fueron derrumbados, aplastando bajo sus escombros a más de 6000 personas. Al salir de Santa Lucía envió un convoy francés de 50 buques con 5000 hombres de tropa:

solo seis o siete marineros escaparon del naufragio. En la Martinica perecieron 9000 vidas; más de mil solo en San Pedro, donde la ola del huracán sepultó bajo las olas del mar en brevísimo espacio de tiempo, 150 edificios. De la Martinica siguió el ciclón su marcha destructora a la Dominica; de allí a San Eustaquio, en cuyas rocas estrelló siete buques: luego a Puerto Rico, arrasando igualmente esta comarca, recurvando e internándose en el Atlántico para continuar su obra en varios buques de guerra ingleses, que navegaban hacia Europa y de los cuales nada se volvió a saber. «Qué montón tan espantoso de víctimas y escombros producidos por un solo huracán! Cuántas pérdidas, y sobre todo cuántas lágrimas, cuántos cuadros de horror, de agonía suprema, de muerte horrible, al ser tragadas por las olas o estrelladas por la furia del vendaval tantos millares de preciosas vidas!»

«Dos años más tarde, refiere Piddington otro de los mayores desastres navales de que hay memoria. En septiembre de 1782, la flota de Rodney, que en el ciclón de dos años antes había perdido cuatro fragatas, tres de ellas con toda su tripulación, se encontró con un furioso huracán a distancia del Gran Banco. Acompañaban a la flota buen número de buques apresados y un inmenso convoy de buques mercantes, formando todos unas 92 embarcaciones; se hicieron los preparativos para resistir el mal tiempo y se pusieron a la capa: fragatas, presas y convoy fueron desmantelados, diseminados, hundidos y abandonados: todos los buques de guerra, menos uno, fueron a pique y más de 3000 vidas se perdieron.»

Algunos han dejado triste recuerdo en La Habana y sus inmediaciones. «El de 24 a 26 de octubre de 1810, que echó a pique en la bahía de La Habana más de 70 buques; el de octubre de 1844, que hizo naufragar, según Herrera, 158 buques, averió otros 49 y derribó 2546 casas causando 101 muertos y 18 heridos. Dos años más tarde, igualmente en octubre, otro ciclón causó en La Habana y sus inmediaciones estragos incontables: 1878 casas caídas, 5051 parcialmente arruinadas, 235 buques perdidos, 48 averiados, 114 muertos y 76 heridos. De este ciclón dice Mr. Everett Hayden, de la Oficina Hidrográfica de Washington, en su memoria sobre los huracanes de las Antillas: «La terrífica violencia de este huracán está bien indicada por el estrago causado en la bien defendida bahía de La Habana, un puerto absolutamente sin rival por la seguridad de su ancoraje: en 10 horas de tragedia, 72 buques anclados naufragaron, volcados, desmantelados, arrastrados a la costa, aniquilados por la furia del huracán, y todo en un puerto tan espléndidamente defendido, y a despecho de cuanto la fuerza y la pericia humana pudo hacer a bordo de muchos buques de una gran flota, que luchaba bajo todas banderas con el común enemigo.»

«Estos pocos hechos referidos nos pintan algunas escenas de horror y nos dejan entrever infinitas más causadas por algún ciclón determinado y en un punto o en pocos puntos de su jornada, que han tenido la suerte de hallar quien consignara los efectos de tan terrible azote. Mas cuántas no serán las escenas parecidas de ruina y exterminio producidas por cada huracán, que nunca se han llegado a saber o de las cuales no queda memoria ni vestigio alguno, bien sea en campos, puertos y ciudades, bien en las costas o en las enfurecidas olas del océano, a todo lo largo de su inmensa trayectoria!» Hoy día son raras las catástrofes marítimas debidas a los ciclones que se registran, gracias a los descubrimientos recientes de sabios observadores y a los pronósticos del tiempo suministrados por los observatorios, entre los cuales son dignos de mención, los de Manila y La Habana.

Mas, si tan valiosos servicios presta la Meteorología a la navegación de los mares, valiosísimos son también los que presta a la navegación aérea. La conquista del aire ha descubierto nuevos y dilatados campos de estudio y de investigación a la Meteorología dinámica. Y no solamente las grandes naciones que tomaron parte en la guerra europea de 1914, sino aun los países neutrales se han preocupado de este asunto; no hace mucho que el Parlamento español destinaba 250.000 pesetas para el establecimiento de un Observatorio en las Canarias y la fundación del servicio aerológico.

En la pasada guerra mundial, la más formidable que registra la Historia, se puso de manifiesto la utilidad de esta ciencia: ya para el conocimiento de la climatología de las regiones en que debían verificarse las operaciones militares, ya para la solución de delicados problemas de balística en que había que tener en cuenta la resistencia de las capas atmosféricas artavasadas por el proyectil, ya para las excursiones de los aviadores que necesitaban conocer de antemano la dirección de las corrientes más elevadas de la atmósfera.

Poco después de terminada la guerra los gobiernos europeos mejoraban y ensanchaban sus servicios meteorológicos, y para no citar sino un solo caso, Inglaterra ha destinado para este objeto en su presupuesto una suma que no baja de £ 110.000.

Reconocida la importancia de la Meteorología, qué atención se le ha prestado entre nosotros? Muy poca, ciertamente, y todo se ha reducido a iniciativas aisladas, algunas de carácter privado, muy lau-

dables, sin duda, pero que por falta de elementos apropiados y por la manera como se han llevado a cabo, no han dado los resultados que eran de esperarse.

Y, antes de pasar adelante, permítame que os recuerde los nombres de algunos colombianos ilustres que se han distinguido en la ciudad de Bogotá, en este campo de la ciencia y que pudieran considerarse como los precursores de la obra que hoy se inicia con solemnidad. En primera línea aparece D. Francisco José de Caldas, justamente apellidado *el sabio*, hombre de vastísima ilustración y de talento prodigioso. En los primeros años del siglo pasado descubrió el método para medir las alturas de las montañas por la temperatura de ebullición del agua, el cual fue perfeccionado años más tarde por el notable físico francés Regnault. Durante los pocos años que tuvo a su cargo el Observatorio Astronómico de esta ciudad anotó cuidadosamente, por primera vez que tengamos noticia, las variaciones del barómetro, del termómetro y del hipsómetro; e hizo luego un delicado estudio sobre la refracción astronómica. En mayo de 1808 escribió su interesante memoria "*Del influjo del clima sobre los seres organizados*", en que se revela, como en todas sus producciones científicas, el genio investigador. El bronce ha inmortalizado su nombre y sus compatriotas recuerdan su memoria con admiración y cariño.

El Dr. Juan de Dios Carrasquilla L., miembro de la antigua Sociedad de Medicina y Ciencias naturales de esta ciudad, emprendió por su cuenta, hará cosa de 50 años, una serie de observaciones que consignó en su importante memoria "*Datos para el estudio de la Climatología en Colombia*" publicada en 1887, y también se le deben datos pluviométricos tomados a partir de 1866.

Hace 36 años, el presbítero Dr. D. Joaquín Gómez Otero, Rector entonces del Seminario Conciliar de esta ciudad, y más tarde Canónigo de la Catedral Primada, anotó una serie de observaciones meteorológicas que comprende unos pocos años después de 1886.

Después de Caldas, las vicisitudes de la época influyeron por largo tiempo en la marcha del Observatorio Nacional; con todo, son dignos de mención, el General D. Joaquín Acosta, que anotó observaciones meteorológicas en los años 1833 a 1835, y el ingeniero Don Indalecio Liévano que, con algunas interrupciones, efectuó en los años 1862, 1868 y 1871 a 1872, observaciones de este mismo género, que fueron continuadas luego por Don José María González Benito.

Finalmente, en 1892, fue nombrado Director del Observatorio el notable astrónomo Don Julio Garavito Armero, el más alto exponente, en los últimos tiempos, de la ciencia matemática en Colombia, y desempeñó este puesto hasta su muerte acaecida en 1920. Brilló en el campo de la ciencia especulativa y se ocupó de preferencia en estudios de Mecánica pura y de Física matemática. Reconoció la importancia de la Meteorología y efectuó en varios años una serie de observaciones que aprovechó para escribir su importante memoria "*El clima de Bogotá*", publicada en 1899, trabajo muy notable por el método seguido que exhibe sus cualidades analíticas e investigadoras. Pero, convencido Garavito de que con los deficientes elementos de que podía disponer y con la carencia de los modernos aparatos registradores no le era posible adelantar provechosamente sus investigaciones, trabajó en asocio de su ilustrado compañero de labores en el Observatorio, el distinguido ingeniero D. Jorge Alvarez Lleras, por la expedición de la Ley 74 de 1916 por la cual se establece el Servicio Meteorológico nacional, cuyo primer Observatorio se inaugura hoy.

La Compañía de Jesús, que se ha impuesto como misión especial de su Instituto la educación de la juventud, ha manifestado siempre su preferencia por los estudios clásicos y por las ciencias de observación. Y, en los cuatro siglos que ya casi lleva de existencia, pudiera exhibir una numerosa lista de sabios que han descollado en todo linaje del humano saber, para gloria de la ciencia y honor de la Compañía. Empero, concretándonos a las ciencias astronómicas y meteorológicas en que los nombres de los Padres Secchi, Perry, Sidgreaves y Viñes, brillan como astros de primera magnitud, no parece extraño que los religiosos que militan bajo la sublime divisa *a la mayor gloria de Dios*, consagren sus inteligencias a estas disciplinas científicas, pues, como canta el Rey-profeta. "Los cielos proclaman la gloria de Dios y el firmamento nos declara las obras de sus manos" (Ps. 18).

Muchos son los centros científicos y observatorios situados en diversos puntos del planeta, que dirigen los Padres de la Compañía de Jesús: unos, antiguos ya, que han conquistado justo renombre y de autoridad reconocida; otros, modernos, que van camino de la celebridad.

¿Quién no ha oído hablar del Observatorio del Ebro, fundado en 1904 por el P. Ricardo Cirera, S. J., e inaugurado científicamente con el eclipse total de sol de agosto de 1905? En el pintoresco valle del río cuyo nombre lleva y a corta distancia de la ciudad de Tortosa, se halla radicado este Observatorio, que si no cuenta todavía muchos años de existencia es ya famoso por sus trabajos científicos. Un edificio destinado a estudios de Astronomía pura y de Astrofísica,

un gabinete especial de Sismología en que funcionan varios sismógrafos de modelos diferentes, a continuación en un ameno jardín casillas y pabellones aislados destinados a la Meteorología y a las Secciones eléctrica y magnética, luego, al lado, en el gran edificio del Colegio, el Laboratorio químico, teatro de los triunfos del P. Eduardo Vitoria, S. J., y el Laboratorio biológico a cargo del especialista P. Jaime Pujiula, S. J., constituyen en conjunto lo que se llama Observatorio del Ebro, uno de los principales lugares de estudio e investigación científica de España. Desde 1914 ha venido publicando sin interrupción la conocida revista "*Ibérica*" cuya colección forma una interesante obra de consulta.

Pasemos ahora a Inglaterra y detengámonos en el Observatorio de Stonyhurst, uno de los más antiguos de Europa y de mayor celebridad en los anales científicos. Fue su fundador y Director en varias épocas, el Padre Sidgreaves de la Compañía de Jesús, fallecido en 1919 a la edad de 82 años, después de una vida meritoria y fecunda en trabajos de grande utilidad para la ciencia.

Los estudios meteorológicos constituyen una importante sección del Establecimiento, y en especial las observaciones magnéticas en que el Padre Sidgreaves era un experto consumado, siendo de admirar su constancia y laboriosidad durante más de treinta años en que efectuó él mismo las observaciones absolutas del magnetismo.

Empero, la Astronomía ha sido el principal objeto de este notable Centro científico, en cuyas investigaciones han brillado eminencias como el Padre Sidgreaves, el Padre Perry y el Padre Cortie, actual Director del Observatorio. La ciencia les debe importantes y delicados estudios sobre la influencia de las manchas del sol en las tempestades magnéticas terrestres; sobre la relación entre las nubes de electrones que circulan entre el sol y la tierra y las bruscas variaciones del magnetismo; sobre el espectro solar y espectroscopia estelar, especialidad del Padre Cortie, cuyas observaciones han merecido los aplausos de los sabios y han sido premiadas con medalla de oro en la Exposición de Saint Louis de 1906 y *grand prix* en la exhibición franco-inglesa de 1908.

Se ha dicho, y con razón, que los Jesuitas de Stonyhurst han sido los astrónomos de confianza del Gobierno inglés, pues en repetidas ocasiones han sido escogidos por este para expediciones científicas. Desde 1870 en que los Padres Perry y Sidgreaves observaron un eclipse en España, hasta hace pocos años en que el Padre Cortie fue encargado de una comisión semejante en una isla del Océano Pacífico, han sido numerosos los viajes realizados, algunos de ellos muy costosos por el tiempo empleado y por las circunstancias del lugar en que debía verificarse alguna observación astronómica, cuyos gastos han sido totalmente pagados por el Gobierno inglés.

Y, a propósito de estas expediciones, es de admirar la constancia y resistencia del Padre Perry, de quien dice su biógrafo: «Ningún astrónomo llevó a cabo tantas expediciones con el fin de hacer observaciones astronómicas». En 1870 estuvo en España observando un eclipse; más tarde, en 1874, con objeto semejante en la isla de Kerguelén, la misma que Cook había llamado isla de *la desolación*, en las soledades meridionales del Océano Indico, turbadas frecuentemente por las grandes tempestades australes; en 1882, en la isla de Madagascar, acompañado del Padre Sidgreaves como en los viajes anteriores, para estudiar el último paso de Venus por el disco del sol, observación muy interesante en la determinación de la paralaje solar, y que no podrá repetirse nuevamente hasta el año 2004; luego en 1886, en las Antillas Menores; en 1887, en Rusia; y, finalmente, en 1889, en Cayena, en donde, lejos de su patria y víctima de unas fiebres malignas, este astrónomo portentoso entregó su alma al Creador, después de haber observado el eclipse, objeto de esta última y desgraciada expedición.

Otro nombre ilustre trae a la memoria este Observatorio. En 1848 se presentó en Stonyhurst un Jesuita joven que venía desterrado de su patria a causa de la revolución italiana que expulsó a los Padres de la Compañía: era el Padre Secchi. Tenía unos 30 años de edad y ya era notable por sus conocimientos científicos que continuó cultivando con empeño al lado del Padre Sidgreaves durante su permanencia en este Observatorio. Pocos años después le encontramos en la Universidad de Georgetown al lado del astrónomo Padre Curley, llamando la atención de los sabios norteamericanos; y, más tarde, en 1870, a pesar del secuestro de las propiedades de los Jesuitas por el Gobierno italiano, le vemos nuevamente en su Observatorio del Colegio Romano, en donde tuvo que dejarlo dicho Gobierno a causa de la protesta unánime de los hombres de ciencia.

Fundó el Padre Secchi el Observatorio meteorológico de la cima del Monte Cabo situado en la campiña romana; escribió numerosas obras sobre Meteorología y Astronomía física, entre las cuales llama mucho la atención la publicada en 1870 acerca del sol, y sus trabajos acerca de las estrellas que son la base de la clasificación estelar fundada en el análisis espectral. Inventó el *meteógrafo*, aparato muy ingenioso y justamente celebrado, que en la Exposición Univer-

sal de París en 1867, fue denominado por aclamación *la perla de la Exposición*, y que obtuvo en la adjudicación de premios el mayor de todos cuantos se dieron.

En 1878 murió en Roma este sabio religioso que ha sido, sin duda, uno de los astrónomos más insignes del siglo XIX.

La situación particular de las antiguas posesiones españolas de Filipinas, entre el Océano Pacífico y el Mar de la China, y de las Antillas en el mar del mismo nombre, ambas en regiones conmovidas frecuentemente por tempestades tremendas, ha sido causa de que los Padres de la Compañía de Jesús establecidos en dichos lugares hayan llevado a cabo pacientes estudios e investigaciones de Meteorología dinámica con el fin de prever los huracanes y anunciar las trayectorias de tan formidables meteoros, los mayores y más temibles enemigos de los navegantes. Al efecto, en Manila, La Habana y Cienfuegos, verdaderos puntos estratégicos para la observación y estudio de estos fenómenos, dirigen los Jesuitas sendos observatorios meteorológicos de gran nombradía, que se reputan hoy entre los primeros del mundo.

El Observatorio de Manila fue fundado por el Padre Federico Faura, S. J., a quien deben los habitantes del Archipiélago Filipino los primeros conocimientos acerca de las leyes que relacionan las variaciones barométricas con la marcha de los *tifones* o *baguios* en aquellos mares, y también el barómetro especial arreglado por él para conocer las indicaciones sobre la existencia del baguio, su demora y rumbo que debe seguir el buque para evitar el vórtice.

Actualmente se halla este Observatorio bajo la dirección del Padre Algué, S. J., eminente meteorólogo, formado en el Observatorio de La Habana al lado del sabio Padre Viñes, S. J. Llamado a Washington en 1899 con el objeto de establecer sobre bases sólidas el Observatorio de Manila, se pudieron apreciar entonces las consideraciones y estima del Gobierno norteamericano al concederle todo lo que el Padre Algué creyó conveniente para el mejoramiento del servicio.

Más tarde, en 1911, escribía el célebre Director del Observatorio del Ebro: «Hace poco más de un año que para asistir al Congreso de la Unión Internacional de Estudios Solares que se celebró en Monte Wilson (California) tuve ocasión de visitar la Oficina Meteorológica de Washington y de oír de personas técnicas de los Estados Unidos, que el Padre José Algué, S. J., actual Director del Observatorio de Manila, es considerado en su país como el primer meteorologista».

Al tomar el Gobierno norteamericano posesión de las Islas Filipinas, no faltaron enemigos de la Compañía de Jesús que trabajaron por la suspensión del Servicio Meteorológico dirigido por los Jesuitas y con tal fin procuraron desacreditar la obra de los Padres Faura y Algué. Y entonces pudo estimarse el gran prestigio de que gozaba tan benéfica institución al oír el clamor general de indignación y de protesta levantado por todas las clases sociales de Filipinas, por el comercio y la marina de aquellas costas de la China y del Japón, por Consulados y representantes de otras naciones y aun por el mismo Gobierno inglés. El Gobierno norteamericano reconoció la importancia de estos trabajos y la necesidad de continuarlos, y protegió y apoyó a los Padres de la Compañía, al mismo tiempo que sus enemigos quedaban humillados y desautorizados.

Este Servicio fue reconocido en tiempo del Gobierno español como Servicio oficial y después por el Gobierno de los Estados Unidos quien lo ha subvencionado y dotado ampliamente. El Observatorio de Manila ha sido en los últimos 40 años uno de los centros científicos más célebres de Oriente, apreciado por sus publicaciones de gran mérito y sus pronósticos del tiempo, consultado por todos los capitanes de los barcos que navegan en esos mares, y aun desde los puertos de China y Japón, y favorecido del Gobierno japonés y de las Compañías marítimas que tienen intereses en esos parajes; por su excelente organización y por el personal de observadores expertos e inteligentes de que dispone, es reputado hoy este Observatorio como uno de los mejores del mundo.

Muy frecuentes eran antaño los desastres marítimos ocasionados por los ciclones en el Mar de las Antillas; hogaño, el número de naufragios ha disminuido considerablemente y son más bien raros los siniestros que ocurren y anota la prensa. ¿Débese esto acaso a que hayan desaparecido los ciclones de estas regiones o a que hayan amonorado su potencia destructora tan terribles meteoros? No por cierto. Los huracanes continúan produciéndose periódicamente en ciertas épocas del año y siguen recorriendo estos mares con sin igual violencia según extrañas trayectorias. Entonces, ¿cuál es la causa de este hecho de tanta significación en los anales marítimos? El Observatorio de La Habana nos dará la respuesta. Y aquí aparece la veneranda figura del Padre Viñes, sabio Jesuita, uno de los más ilustres meteorólogos de los tiempos modernos, quien después de pacientes investigaciones y delicados estudios sobre los huracanes de las Antillas logró predecirlos y anunciar con anticipación la trayectoria seguida por la tempestad, al mismo tiempo que indicaba la po-

sición del vórtice de la tormenta para que los marinos pudieran evitarlo, variando de rumbo, si fuere necesario, antes de verse cogidos por las espiras del ciclón.

Este Observatorio, fundado en 1857 por el Padre Antonio Cabré, S. J., en el Colegio de Belén que dirigen en La Habana los Padres de la Compañía de Jesús, es uno de los más antiguos en cuanto a estudios de Meteorología, y el único que puede presentar la serie más larga y homogénea de esta clase de datos que se conoce en los países tropicales. Comprende las secciones astronómica, magnética y meteorológica; pero principalmente se ha dedicado a la última en la que ha realizado importantes trabajos con que ha conquistado la fama y celebridad de que hoy goza y que le han merecido especiales distinciones como diplomas de honor y medallas de plata y de oro en las Exposiciones Universales de Filadelfia, París, Barcelona, Chicago y Saint Louis.

La edad de oro de este Observatorio empieza en 1870 cuando se hizo cargo de su dirección el R. Padre Benito Viñes, S. J., de imperecedera memoria; hombre de talento privilegiado, de vastos conocimientos en las Ciencias físicas y matemáticas, observador paciente y constante, de penetración profunda y de energía indomable en la persecución de una idea concebida; empezó por coordinar la marcha de los principales fenómenos atmosféricos valiéndose de los datos recogidos en los 12 años trascurridos desde la fundación del Observatorio, como base y principio de sus futuros estudios; luego se consagró con ardor y asiduidad al examen minucioso y detenido de todos los fenómenos, por insignificantes que parecieran, que precedían, acompañaban o seguían a los ciclones, y años después de una labor tan intensa vio coronados sus esfuerzos con el éxito al formular la ley general de los ciclones que denominó "*ley general de las corrientes ciclónicas a diversas alturas*", importantísima desde el punto de vista científico por ser esta ley la expresión misma de la naturaleza íntima y estructura interna del huracán, y desde el punto de vista de la práctica porque permite conocer con tiempo la proximidad, demora y dirección del ciclón. En 1877 vio la luz la obra *Apuntes relativos a los huracanes de las Antillas*, obra inmortal del Padre Viñes, que ha sido traducida a varios idiomas y que los sabios han recibido con aplauso.

Y con razón, ha escrito recientemente el ilustrado fundador del Observatorio de Cienfuegos: «No nosocemos otro autor que con tal maestría y tan profundo conocimiento haya descrito todo el mecanismo de la circulación ciclónica, ni quien haya escrito con más acierto sobre el valor de las nubes para la predicción de los huracanes. Aquel genio observador lee en la forma y dirección de los *cirrus* y *cúmulus* las enseñanzas más sabias, abarca de un golpe de vista la marcha del barómetro y la variedad de las corrientes atmosféricas. Tanto el azul puro del cielo como los siniestros resplandores de una puesta del sol, así la hermosura de las nubes plumiformes, que en forma de vistoso abanico se despliegan en el firmamento, como la oscuridad de la barra del huracán que se mueve al paso del enemigo, son para él otras tantas voces de alerta, cuyo significado interpreta con maravilloso tino. Dote fue de su ingenio la natural inclinación y sagacidad para observar: el tesón y energía de voluntad para él más útiles que todo el lujo de un espléndido observatorio eran la corona mejor de la sólida educación que recibió en las aulas de la Compañía de Jesús. Con los estudios filosóficos cobró su entendimiento ese vigor que nunca han dado ni darán las ciencias puramente experimentales: primero aprendió a estudiar con orden y a profundizar las materias. De aquí el que en sus escritos dejase grabado el sello peculiar de los entendimientos sólidamente formados y robustecidos en el raciocinio».

Desde un principio fueron respetados sus pronósticos y muy caro lo pagaron los que no siguieron sus prudentes consejos. A mediados de septiembre de 1876 se presentó un huracán a lo largo de la isla de Cuba; en el puerto de La Habana varios vapores se disponían a salir con rumbo a Europa y a Nueva York a tiempo que el ciclón se hallaba en la parte oriental de la isla. El Padre Viñes avisó el peligro e indicó la conveniencia de aplazar la salida de los vapores; sin embargo, el capitán del vapor *Liberty* desatendiendo tan saludable y desinteresado aviso, se aventuró a salir el 14 con rumbo a Nueva York; felizmente, atemorizados los pasajeros no quisieron embarcarse en este buque, lo que fue una fortuna para ellos, pues, pocos días después la prensa publicaba la noticia del naufragio del *Liberty*, alcanzado por el ciclón en el Canal de la Florida, con la pérdida de toda su tripulación.

Como complemento de sus trabajos acerca de los ciclones, inventó dos instrumentos denominados *ciclónoscopio* y *ciclono-nefoscopio*, que permiten a un observador inteligente, valiéndose de sus propias observaciones y atendiendo a las corrientes atmosféricas indicadas por las nubes a diferentes alturas, descubrir la existencia de un ciclón y conocer el rumbo hacia donde se encuentra el vórtice; y, por consiguiente, son preciosos auxiliares para el marino.

El 23 de julio de 1893 descansó en el Señor este sabio meteorólogo, honra de la Compañía de Jesús, gloria de la ciencia e insigne benefactor de la humanidad. La prensa de esos días hizo su elogio y expresó su sentimiento por tan irreparable pérdida. Entre lo mucho que entonces se escribió acerca del Padre Viñes, se hallan en un periódico de Nueva York del 5 de agosto del mismo año, las siguientes apreciaciones tan sentidas como justas: «Sus excelentes y luminosas publicaciones sobre el difícil ramo de su especialidad, figuraban en todas las bibliotecas, y eran compañeras inseparables de los marinos; sus teorías sobre la marcha de los ciclones, producto de dilatados estudios y observaciones prolijas, eran aprendidas con diligencia y acatadas con respeto, sirviendo de norma a los navegantes para precaverse de tales tempestades; sus observaciones eran transmitidas por telégrafo a los observatorios de varias partes del mundo y sus predicciones, recibidas como la última palabra de la ciencia, se veían casi siempre confirmadas por los hechos».

«El finado tenía admiradores en todas partes del mundo, pero en ninguna más entusiastas que en este país, cuyos marinos le profesaban un respeto rayano en veneración. El General Greely, Jefe del Servicio Meteorológico de los Estados Unidos, era uno de los que más le querían como amigo y más sinceramente le respetaban como sabio».

Para recoger la herencia científica del Padre Viñes y continuar su obra humanitaria, fue nombrado por sus Superiores, como nuevo Director del Observatorio, el R. Padre Lorenzo Gangotiti, S. J., distinguido profesor de Física en el Colegio de Cienfuegos y profundo en conocimientos de Meteorología, como muy pronto pudo reconocerse por sus acertados pronósticos acerca del ciclón que asomó al este de la Martinica el 20 de septiembre de 1894, cuyo vórtice había de pasar por La Habana cuatro días después: paso a paso fue previniendo con sus anuncios el Padre Gangotiti todas las evoluciones del ciclón, con tal precisión que a todos sorprendió, por cuyo triunfo recibió calurosas felicitaciones el sabio Jesuita.

El Observatorio del Colegio de Belén en La Habana ha sido reconocido unánimemente, por amigos y enemigos, como una de las glorias científicas de la Compañía de Jesús en los últimos tiempos. Admirablemente dotado y con un personal competentísimo de observadores, presta servicios inapreciables así a la agricultura de Cuba como a la navegación del Mar de las Antillas; es tenido en tal estima por los meteorólogos norteamericanos que después de suprimir las estaciones establecidas por ellos en la primera Intervención de Cuba, han suplicado al Padre Gangotiti que siga prestando sus servicios a la Oficina Central de Washington. Diariamente envía dos cablegramas al Observatorio de Méjico y al *Weather Bureau* de Washington, y cuenta con un completo servicio de cablegramas y telegramas en el Golfo de Méjico, Cuba y todas las Antillas Menores. En todo el año, pero particularmente en la época de los huracanes, es consultado por los marinos de todas las naciones acerca de los pronósticos del tiempo, y ningún capitán de buque que pase por este puerto deja de hacer su visita al Observatorio.

La Conferencia Internacional de Innsbruck recomendó eficazmente en 1915, la fundación de nuevos observatorios en varias islas de los Océanos Pacífico y Atlántico, y particularmente en las Antillas; además, la apertura del Canal de Panamá tenía que producir como consecuencia un movimiento marítimo muy grande en estos mares. La Compañía de Jesús, esa falange de los hijos de Loyola que siempre va adelante, teniendo en cuenta las razones apuntadas, decidió en 1908 establecer en Cuba otro observatorio sobre la costa meridional de la isla. Para el efecto fue elegida la ciudad de Cienfuegos, admirablemente situada hacia la parte central de dicha costa que domina el Mar Caribe en frente del Canal de Panamá, posición excelente para las observaciones de Meteorología general y punto estratégico para el estudio de los fenómenos atmosféricos que influyen en las tempestades que suelen formarse en esos parajes.

En 1910 fue inaugurado solemnemente el nuevo Observatorio levantado en el Colegio de Montserrat. Fue su fundador y luego su Director por doce años, un sabio Jesuita y notable meteorologista que había estado desempeñando en los siete años anteriores el cargo de Sub-director del Observatorio de La Habana, compartiendo con el célebre Padre Gangotiti sus trabajos y sus triunfos científicos.

La Sección Meteorológica del Observatorio es completa y cuenta con tal surtido de aparatos que no hay fenómeno atmosférico o agente climatológico susceptible de observación, que no tenga su aparato correspondiente que lo recoja, mida y deje inscripto con trazo proporcionado a su naturaleza y grado de intensidad, y entre estos aparatos hay algunos tan modernos como el *anemógrafo hidrostático de Fuess*, cuya invención se debe a un principio aplicado en la guerra europea con excelentes resultados.

El Observatorio de Cienfuegos, a pesar de los pocos años que lleva de vida, es ya célebre por sus trabajos y se le reputa entre los mejores de su clase. Por sus pronósticos del tiempo goza del aprecio y estima de las casas navieras y comerciales y de los centrales azuca-

ros de Cuba. El *Weather Bureau* de Washington ha solicitado su cooperación para el mejor éxito de su gran red antillana contra las tormentas tropicales, y desde 1917 envía dos cablegramas diariamente a Washington con los informes requeridos durante la temporada ciclónica.

Después de la rápida ojeada que acabamos de echar sobre algunos de los Observatorios que dirigen los Jesuitas y de ver su labor altamente progresista y sobremañera provechosa para la agricultura, el comercio y la navegación de los mares; después de considerar lo mucho que les debe la ciencia por sus importantes estudios y preciosas investigaciones, y de admirar su obra tan desinteresada como humanitaria, no podemos menos de reconocer la inteligencia y el acierto con que ha procedido el Gobierno de Colombia al encargar a uno de estos sabios especialistas, de competencia indiscutible, la organización del Servicio Meteorológico de la República.

Intencionalmente os he llamado el nombre del ilustre fundador del Observatorio de Cienfuegos y su Director en doce años, anteriormente Sub-director del Observatorio de La Habana y compañero por siete años del insigne meteorólogo R. Padre Gangotiti, y en su primera juventud Director del Observatorio de Orduña (España), R. Padre Simón Sarasola de la Compañía de Jesús, para tener el honor de presentárselo al final de mi discurso, como el fundador también y primer Director del Observatorio Meteorológico de Colombia, que con el presente acto se inaugura.

El nombre del Padre Sarasola es bien conocido en el mundo de la ciencia por sus interesantes trabajos acerca de las manchas solares y la previsión del tiempo, sus investigaciones sobre los centros de acción de la atmósfera y sus estudios sobre los huracanes, que se han publicado en algunas revistas científicas.

La ciudad de Cienfuegos reconoció oficialmente su obra benemérita realizada en los doce años que estuvo al frente de dicho Observatorio, según lo manifiesta la siguiente proposición presentada a la Cámara Municipal por su digno Presidente y aprobada por unanimidad en la sesión del día 6 de mayo de 1921, que hemos visto en un periódico de esa localidad:

«El Observatorio de Montserrat de Cienfuegos, se inauguró el año 1910. Desde dos años antes, el Padre Simón Sarasola había empezado a hacer observaciones meteorológicas en el Colegio de Montserrat, siguiendo después de organizado el Observatorio hasta 1920, en que fue llamado a Colombia para hacerse cargo del Observatorio Nacional de Bogotá».

En virtud de los servicios prestados por el Padre Sarasola a esta ciudad y a la navegación, con sus pronósticos y avisos sobre el tiempo, el Ayuntamiento debe testimoniar al digno sacerdote y eminente hombre de ciencia, el reconocimiento de esta población; y a ese fin propone que se redacte en una Lámina de Honor un testimonio de gratitud al Padre Sarasola por sus valiosos servicios, y que se mande un mensaje al Municipio de Bogotá, comunicando estos acuerdos y felicitando a la ciudad andina por albergar a tan estimado hombre de ciencia». (La Correspondencia, N° 252. Cienfuegos, 22 de noviembre de 1921).

La importante publicación meteorológica de Washington *Monthly Weather-Review*, trae en la entrega del pasado mes de marzo, la siguiente noticia con el título *Servicio Meteorológico de Colombia*: «De plácemes estarán los meteorólogos de todo el mundo al saber que la República de Colombia está organizando un Servicio Meteorológico nacional con oficina central en el Observatorio de Bogotá. Este servicio estará bajo la dirección del R. Padre Simón Sarasola, S. J., fundador y Director por doce años del Observatorio del Colegio de Nuestra Señora de Montserrat en Cienfuegos, Cuba».

«Muy poco ha sido hasta ahora el trabajo meteorológico o climatológico que se ha hecho en Colombia, aun comparado con las otras regiones de la América Latina tropical, y los datos que se recojan por el nuevo Servicio llenarán un gran vacío en la literatura científica. Por otra parte un completo reconocimiento climatológico de Colombia será sin duda de inmenso valor económico para este país, como auxiliar para el desarrollo de la agricultura y de varias industrias».

«Felicitaciones merece el Gobierno colombiano por la importante empresa que ha comenzado, y es muy de esperar que las otras Repúblicas latino-americanas que aun carecen de organizaciones meteorológicas oficiales, sigan el ilustrado ejemplo de Colombia».

El Observatorio de Bogotá con las sub-estaciones meteorológicas que en puntos convenientemente elegidos se establezcan, formarán este Servicio del cual espera tanto la ciencia y la agricultura para el progreso de la República. Felizmente su dirección se halla en manos competentísimas y hábiles, y el solo nombre del Padre Sarasola es prenda del éxito y prestigio del Observatorio.

En el centro de la capital de Colombia y en el ángulo sudeste del grandioso y elegante edificio que se construye para el Colegio Nacional de San Bartolomé, se levanta el nuevo Observatorio como atalaya de la ciencia en la cumbre de los Andes colombianos. Su situación es

magnífica en medio de la zona tórrida, a corta distancia de la línea ecuatorial y casi equidistante de los trópicos. Desde su azotea se contempla un hermoso y variado panorama: al oriente los cerros de Monserrate y Guadalupe como guardianes de la ciudad que a sus pies se desarrolla, al norte y occidente, en vasto semicírculo, la pintoresca y apacible Sabana de Bogotá, y al sur, coronados de niebla, los páramos que se extienden hacia Sumapaz. Por su altura prodigiosa, de más de 2660 metros sobre el nivel del mar, parece dominar el rico e inmenso territorio colombiano desde las azuladas ondas del Océano Pacífico hasta las encrespadas olas del Mar Caribe. Lleva el Observatorio como todas las obras que dirigen los Hijos de Loyola la sublime divisa: «AD MAJOREM DEI GLORIAM», y yo agregaría: «ET AD REIPUBLICAE EMOLUMENTUM».

Francisco J. Casas

* * *

A la breve síntesis de los problemas de la Meteorología, que tan magistralmente ha desarrollado el Dr. Dn. Francisco J. Casas nada tengo que añadir: al escucharle, todos habéis comprendido la importancia de un observatorio como el que hoy inauguramos. No obstante, permitidme que diga dos palabras en confirmación de lo expuesto por el distinguido ingeniero ex-Rector de la Escuela de Ingeniería.

Terminada la guerra mundial hace cuatro años, al reflexionar los gobiernos sobre los acontecimientos de la lucha más científica conocida en la historia, ¿cuál creéis que fue la actitud de los parlamentos de Europa, acerca de los estudios técnicos y las investigaciones de los laboratorios?

Para muchos, tanto los gabinetes como los observatorios son un lujo; los barómetros, termómetros, etc. un gasto inútil. En Europa introdujeron sí grandes economías en ciertos gastos, pero no en los estudios técnicos y en las investigaciones de carácter científico.

Estando reunidos en Versalles los estadistas más célebres del mundo, cuando apenas se había apagado el fuego de los cañones y desaparecido el humo que envolvía los campos de batalla, Francia, Inglaterra, los Estados Unidos, Japón y demás naciones aliadas estaban dando los primeros pasos, con el fin de reunir una Conferencia Internacional de meteorólogos en Londres. El 3 de julio de 1919 empezaron a discutir en esa ciudad los preliminares para el Congreso Meteorológico Internacional, que se convocó, por la vía diplomática, para el día 30 de septiembre de ese mismo año en París. Fueron invitados los directores de los observatorios de las naciones aliadas y neutrales.

¿Por qué, me diréis, tanto interés en un Congreso de Meteorología, cuando había tantos otros problemas por resolver? Según frase de uno de los Delegados reunidos en París, «la Meteorología llegó a ser una de las armas fundamentales de la guerra; ella dirigía las hazañas de los aviadores, regulaba los tiros de la artillería, anunciaba la posibilidad de las maniobras, fijaba la fecha de las batallas, ordenaba los trasportes, señalaba las horas para lanzar los gases deletéreos, evitaba el que los vientos invadiesen su propio campo, avisaba a los ejércitos sobre el desarrollo de las turbonadas locales y predecía las nieblas para sorprender al enemigo».

Dirigid una mirada a todo el frente de batalla. Está dividido en sectores con observatorios centrales y estaciones secundarias; una maravillosa red de telégrafos y teléfonos mantiene continua comunicación entre los meteorólogos y el Estado Mayor, los generales y los comandantes de las escuadrillas. Detrás del frente, los observadores reciben datos, estudian la marcha de los temporales que se presentan por el Atlántico, trazan los mapas de las regiones donde ha llovido, examinan los cambios de temperatura y del viento, lanzan al aire globos-sondas, y con teodolitos especiales siguen su rumbo, para avisar a los aviadores qué corrientes hay en las altas regiones de la atmósfera.

Permitidme que os narre algo personal; vuestra indulgencia me perdonará esta alusión. No os figuréis que yo estuve en la guerra; pero sí escribí cartas a los meteorólogos que estaban en la zona de guerra y recibía correspondencia de esa misma zona, sin saber exactamente de qué punto. Con los ejércitos de Italia iba el Dr. Vercelli, profesor de la Universidad de Turín y agregado entonces al ejército italiano.

Me pidió las publicaciones del Observatorio que yo dirigía; sobre todo quería enterarse de un método de predecir las variaciones barométricas, materia desarrollada en los Anales del Observatorio de Cienfuegos, y expuesta por mí ante el Congreso Pan-Americano de Washington, en 1915. Con una serie de casos prácticos observados en La Habana y Cienfuegos, había demostrado la periodicidad de las variaciones barométricas y lo útiles que podían ser esas indicaciones.

Aunque por distinto camino, el Sr. Vercelli había llegado a conclusiones parecidas, y era natural que mutuamente nos comunicásemos los métodos. Sus cartas venían de la zona de guerra, pero sin indicar el punto, y mis contestaciones iban a Turín o a París. Tan atento

fue el Estado Mayor del Ejército de Italia que permitió al Sr. Vercelli el que me remitiera este folleto que aquí veis. Está impreso para los militares y en imprenta militar; en la portada pone: *reservado* y está exclusivamente escrito para el uso del ejército. De seguro que las autoridades militares no me tenían en la lista negra, cuando permitieron el que yo me enterara de los métodos empleados en la campaña de 1917, para conocer las variaciones barométricas.

El General en Jefe de los Ejércitos escribía en la introducción a este folleto lo siguiente: «En la preparación de las batallas y maniobras de guerra, el conocimiento de las futuras condiciones de la atmósfera puede constituir un elemento esencial. Los medios de guerra, la visibilidad a gran distancia, la rapidez y la posibilidad de ciertos movimientos, hasta el estado mismo de las tropas tienen valor distinto, según sean las condiciones atmosféricas de borrasca o calma transparente, o nebuloso; sereno o de lluvia. Un ataque calculado y preparado con mucho cuidado pero echado a perder por el mal tiempo, puede resultar sumamente comprometido y hasta imposible».

Grandes fueron los servicios prestados por el Sr. Vercelli en los campos de batalla. Entonces se vio la importancia de las observaciones hechas en años anteriores, y el valor que tiene el conocimiento científico de la Climatología de un país. «Gracias a este conocimiento», dice Vercelli, «sabíamos que las horas mejores para lanzar gases deletéreos en el Corso contra el enemigo eran las de tarde, y que por el contrario, nuestras líneas estaban expuestas a esos ataques durante la noche».

Terminada la guerra, me comunicó que había sido nombrado Director del Observatorio de Trieste, punto muy importante para el estudio de las tempestades del Mediterráneo. Ni los mismos meteorólogos, mucho menos los Gobiernos, habían apreciado el valor de la Climatología hasta la guerra. ¿Qué han hecho después, al ver la importancia de semejantes estudios?

La reorganización ha sido completa en todas las naciones. En Inglaterra, el presupuesto que en 1914 subía a unas setenta mil libras esterlinas, tuvo en 1920 un aumento de más de cuarenta mil. Hay en esta nación un servicio llamado «British Rainfall Organization», con más de cinco mil pluviómetros, para conocer bien el régimen pluviométrico de todo el país. Además, tiene cien estaciones que envían observaciones diarias, sin contar las de los barcos que transmiten por telegrafía sin hilos y las que se reciben de Francia, España, Noruega etc.

Es muy grande la importancia que se da a la Climatología y a los estudios de las capas más elevadas de la atmósfera. Todos estos datos van al Meteorological Office de Londres, edificio donde el número de observadores, mecánicos, ayudantes, escribientes, telegrafistas, investigadores especiales no bajaba el año pasado, cuando visité a su Director Mr. Simpson, de doscientos cincuenta.

Alemania, además de los magníficos Observatorios de Berlín y Postdam, tiene 175 de segundo orden y 78 de tercero. Es increíble la aplicación que allí hacen de las observaciones las autoridades civiles y judiciales para dar sentencias y resolver pleitos. Todo está basado en datos científicos. A pesar de la crisis de esa nación, la mejor revista del mundo en cuestiones de Meteorología y Climatología se publica en alemán.

¿Qué decir de los Servicios meteorológicos de las naciones donde se habla español? Tanto España como la República Argentina, Chile y Cuba han hecho tales progresos que pueden figurar al lado de las naciones más adelantadas. España tiene 73 estaciones de primer orden, 210 termoplumiométricas y 578 pluviométricas. Hace pocos años, como lo ha dicho el Sr. Casas, el Gobierno español consiguió del Congreso la cantidad de 250.000 pesetas para la fundación del Servicio Aerológico; y el año pasado pude ver los grandes servicios que prestan con esas observaciones a los aviadores españoles y extranjeros. Diariamente los observatorios se van comunicando unos a otros los datos; los telegramas acerca del tiempo tienen el privilegio de ser los primeros en los telégrafos de todas las naciones europeas.

Bastaría para acreditar a los meteorólogos de la República Argentina las investigaciones llevadas a cabo, acerca de las relaciones que han descubierto entre la producción del trigo y la distribución de las lluvias. Casi con certeza se puede calcular la cosecha futura, por la cantidad de lluvia recogida en determinadas zonas del país.

De Chile solo diré que la Sociedad Geográfica de Nueva York ha reproducido algunos de los trabajos hechos en el Observatorio Central de Sanfiago. Los Gobiernos de esas repúblicas progresistas han sabido apreciar el valor de los estudios meteorológicos, y no han temido gastar grandes cantidades en instalar excelentes servicios, llevando observadores de los Estados Unidos, entre los cuales cuento a mis amigos Bigelow y Clayton.

Francia ha reorganizado también la red meteorológica y ha puesto al frente de la misma a un militar, el Coronel Delambre. ¿Quién no ha oído hablar del Observatorio de la Torre Eiffel y de los magníficos

estudios de la Oficina Central de París? No tengo tiempo para entenderme más; pues quiero decir dos palabras sobre los Estados Unidos.

No hay en el mundo servicio más completo y mejor retribuido; así lo reconocen todos. Si os digo que el Weather Bureau de Washington con toda aquella pléyade de observadores y estaciones diseminadas en toda la nación y las Antillas tiene un presupuesto mayor que el Ministerio de Instrucción de Colombia os parecerá tal vez una exageración; pero la realidad es esa. Actualmente no faltará mucho para los dos millones; el número de empleados pasa de dos mil. Como dice muy bien el Director del Observatorio del Ebro, «estos gastos podrían tacharse de excesivos, si no se viesan recompensados con creces por los servicios prestados a la riqueza nacional en casi todos sus ramos. Solo en lo que se refiere al cultivo del limón y del naranjo, el Observatorio de California ha salvado, en el reducido período de 5 años, intereses superiores a todos los gastos del Servicio Meteorológico durante veinte.

Aquí tenéis un ejemplar del mapa diario que allí se publica. Invitado por el Director a presenciar el modo de hacerlo, me presenté a las ocho de la mañana, cuando ya estaban recibiendo los telegramas de más de 200 estaciones. Según llegaban, un empleado los pasaba al Dr. Bowie, encargado en aquel mes de redactar el mapa. Este antiguo amigo mío me hizo sentar a su lado, para que viera cómo dirigía el trazado de las isobaras, etc. . . . A las nueve estaba listo el borrador; inmediatamente con las observaciones recibidas redactó la nota sobre el tiempo en los Estados Unidos. Nos enteramos donde había llovido, qué vientos reinaban, etc. . . . En seguida bajamos a la sección litográfica; aquí todo está tan ordenado, que a las diez me obsequiaron con este ejemplar. Cuando les conté esto en Europa a algunos meteorólogos, quedaron sorprendidos al ver tanta rapidez.

¿Qué hemos de hacer en Colombia?

Empecemos por admitir un hecho de que me han hablado muchas personas y que todos reconocen. Por muchas circunstancias y acontecimientos, esta República no ha podido prestar la debida atención a los estudios técnicos, ni fomentar cierta clase de estudios. Esfuerzos aislados no bastan en estas empresas. El Observatorio Nacional no ha tenido medios suficientes para su desarrollo, ni ha estado en contacto con los demás observatorios del mundo, estableciendo el canje de observaciones. El Dr. Julio Garavito fue el primero en reconocer este aislamiento. En el informe presentado al Ministerio de Instrucción Pública en 1919, exponía cómo reclamaban del extranjero las publicaciones del Observatorio Nacional; pero que era imposible satisfacer esos deseos. El Sr. Garavito quiso hacer algo en ese sentido, empezó a editar un Boletín; mas, sin duda alguna, no contó con medios suficientes para proseguirlo. Es que con la organización actual del Observatorio nada se puede hacer.

¿No creéis que ha llegado la hora para que Colombia empiece a figurar en el concierto de las naciones con un observatorio digno? El año pasado, tanto en Washington y Nueva York como en Madrid, París, Londres y Berlín me manifestaron muy vivos deseos de tener observaciones de estas regiones, y en estos meses he recibido cartas sobre este asunto.

Hoy, gracias a la atmósfera favorable formada por los escritos de algunos entusiastas y a la generosa iniciativa del gran patriota y ex-Presidente Sr. Marco Fidel Suárez, asentamos el primer peldaño del escalón que hemos de subir, si queremos imitar a las naciones más cultas y adelantadas. La fundación de este Observatorio es nada más que el comienzo, nos queda mucho que andar; pero con el apoyo del Honorable Presidente Excmo. Sr. Ospina, amante como pocos de los estudios técnicos, y un pequeño esfuerzo de la Nación, espero que poco a poco subiremos lo restante hasta llegar a la cumbre.

El Observatorio está preparado para empezar las observaciones, aunque no han llegado todavía algunos aparatos. De dos en dos horas, desde las seis de la mañana hasta las ocho de la noche, se harán las observaciones de lectura directa, poniendo un cuidado especial en estudiar las altas corrientes de la atmósfera por medio del nefoscopio.

No quiero terminar este discurso sin dedicar un recuerdo a un Prócer distinguido de Colombia. Hubo en esta República un hombre, amante como pocos de estos estudios, sus escritos respiran ansia de saber, su talento observador se desvivía por las ciencias, su habilidad era la de un genio. «La pasión de saber, escribía ese hombre, «sin los medios de conseguirlo, es una cruz y un suplicio, esta sed, este furor de saber y de ser útil me devora». Este hombre fue el primer meteorólogo de Colombia. Sin duda alguna, hoy, desde la región inmortal donde goza de Dios, contempla con placer este Observatorio que inauguramos.

Señores, os pido un recuerdo para el primer meteorólogo de Colombia, un aplauso para el inmortal Francisco José de Caldas.

S. Sarasola, S. J.

LA CINEMATOGRAFIA EN RELACION CON LA ENSEÑANZA Y LA EDUCACION

Conferencia dictada en el salón de Actos del Colegio Nacional de San Bartolomé.

Quiero ocuparme en esta conferencia de un tema ya tratado por don Daniel Samper Ortega con lujo de competencia, y que en los últimos tiempos ha interesado a cuantos se preocupan por la enseñanza entre nosotros: me refiero al presente desarrollo del cinematógrafo como elemento educativo e instructorista, y al alcance que el tal tendrá en un futuro no muy lejano, cuando la técnica y la industria de las películas científicas no tengan que luchar en el campo comercial con la explotación corruptora que hoy se hace de este maravilloso invento.

Y para desarrollar este tema debo principiar por traer a la memoria el hecho de que los primeros pasos del cine se dieron, precisamente, en el terreno científico, cuando Pierpont Langley, el sabio Secretario del Instituto Smithsonian de Washington, se sirvió de la reconstrucción continuada del movimiento por proyecciones sucesivas de fotografías individuales, para obtener la reproducción exacta del vuelo de las aves, con mira a sus estudios fundamentales de Aerodinámica.

Así, se puede decir que el cinematógrafo, o kinetoscopio, antecedió a la aviación, a la cual prestó interesantes servicios, ya para analizar con detenimiento los movimientos de las alas en insectos y aves, ya para llegar experimentalmente a justas consecuencias en la teoría del movimiento de los fluidos, teoría dinámica que permitió una concepción afortunada de la hélice y de las superficies sustentadoras en el aeroplano.

Así es de admirar cómo, poco tiempo después de inventado con fines y propósitos netamente científicos y didácticos, el cinematógrafo ya anduviera por circos y salas de espectáculos tratando de crearle formidable competencia comercial al teatro clásico de nuestros mayores, espejo de costumbres y escuela popular por excelencia, al decir de Don Leandro Fernández de Moratín.

Y en esta competencia ciega e inmisericorde continuó desarrollándose después el arte mudo, hasta llegar a la película hablada, que ha logrado en la actualidad presentarnos un grave y angustioso problema: el de la nacionalidad, que naturalmente se pierde con la decadencia y corrupción de nuestro propio hermoso idioma.

Pero para explicarnos esta insólita y desconcertante metamorfosis, es preciso seguir paso a paso el crecimiento tecnológico del cine desde cuando, con portentosa intuición, Mark Roget presentó a la Real Sociedad de Londres, en 1824, su memoria sobre «La persistencia de la visión con respecto a objetos en movimiento».

Hace, pues, más de un siglo que el principio fundamental del cinematógrafo ingresó al caudal de los conocimientos científicos para despertar en seguida la atención de hombres de ciencia, tales como el astrónomo inglés Herschel y el sabio físico Faraday, quienes idearon aparatos mecánicos como el zoetropio o rueda animada, que en 1853 ya formaban parte del material científico de los cursos de Física.

Empero, a no haber sido por la fotografía, el zoetropio siempre se hubiera mantenido en la infancia y muy difícilmente hubiera llegado a las figuras animadas de dibujos en movimiento, que hoy constituyen las delicias de nuestros públicos infantiles en los salones de cine. Por eso Coleman Sellers ocurrió a las imágenes fotográficas en 1860, en su gabinete experimental de Filadelfia, cuando pretendió desarrollar el zoetropio para convertirlo en lo que llamó kinetoscopio y que, años más tarde, se convirtió en una feliz combinación de la linterna mágica y de los principios de la rueda viviente o animada.

He ahí al cinematógrafo en pleno desarrollo, pues a tiempo que él crecía la fotografía mejoraba hora por hora, en forma tan pasmosa que en 1870 ya se hacían en Bogotá, por ejemplo, por nuestros fotógrafos, placas de colodión tan perfectas que no han podido ser superadas después. Así, al mejorar los procedimientos fotográficos, haciéndose cada vez más corta la exposición de la placa sensible, que en tiempo de Daguerre requería minutos, y llegándose poco a poco a la sustitución de la placa de vidrio por la película de celuloide, se prestaba más y más la fotografía a la obra de la reproducción del movimiento por medio de la linterna mágica, o sea al progreso indiscutible del kinetoscopio.

Pero estaba reservado a Edison el completar la obra de Isaacs, Ducos, Heyl y otros inventores, que ya había permitido escribir memorias científicas tan importantes como la publicada en Londres en 1882, por Wellman: «Los movimientos del caballo tales como ellos aparecen en la fotografía instantánea», que mereció tan favorables comentarios de parte del conocidísimo pintor francés Meissonier.

Así Edison, con el concurso de la Casa de elementos fotográficos Eastman Kodak, de Rochester, pudo patentar su kinetoscopio en 1891, y llevarlo a la práctica comercial en Nueva York en 1894, cuando

se exhibió el primer cinematógrafo propiamente dicho, en el primer salón de cine, en la fecha memorable del 14 de abril de ese año.

Y ¡cosa rara! Ese primer paso del cinematógrafo, casi tal como hoy lo conocemos, fue de carácter exclusivamente educativo, y tuvo fines completamente científicos, como lo tuvieron los experimentos de Langley, a que me referí en un principio.

Para mí tengo que si en tal momento el Gobierno de los Estados Unidos se hace cargo de ese invento portentoso, fruto de las pacientes experiencias de muchos hombres de ciencia, y lo aplica a la enseñanza, a la investigación científica, a una labor educativa e instructorista, según el concepto moderno de la intervención del Estado, hoy tendríamos un elemento irremplazable para la instrucción pública en manos de ese mismo Estado, que ahora lucha con esfuerzo soberano en la patria de Washington y de Lincoln, por apoderarse del precioso instrumento de cultura que en un momento de ofuscación dejó caer en manos del capitalismo absorbente y especulador.

Así se lo ve claro en una magistral memoria de la época publicada en los Anales del Instituto Smithsonian, admirable institución científica americana de carácter oficial, tal vez una de las primeras del mundo, y cuyo lema es: «For the increase and diffusion of knowledge among men»; por el desarrollo y difusión de los conocimientos entre los hombres.

Pero como el Estado no comprendió entonces que para la difusión de los conocimientos entre los hombres y para el fomento sensato de la educación y de la curiosidad científica, era el cinematógrafo un elemento de primer orden, miró con indiferencia al juguete que nacía y que al amparo de la especulación iba a crecer, a dilatarse, a invadir todos los ambientes culturales del mundo entero, para convertirse en el mejor negocio de los tiempos modernos.

La invención de este juguete costó a Edison \$ 24.000 y en el primer taller productor de películas, en West Orange, se invirtieron \$ 630. ¿Hubiera sido muy cara para el Gobierno americano la adquisición de las patentes de Edison con mira al futuro desarrollo oficial del cine educativo sobre estas bases, a tiempo que solo en la ciudad de Nueva York se gastaban centenares de millones en la enseñanza primaria y secundaria? Yo creo que no.

Y lo creo porque inmediatamente después de lanzada al mercado la idea de Edison, el técnico Armat, de Washington, patentaba su vitascopio con éxito extraordinario, y la Casa «Lumière» de París, ofrecía al mundo sus nuevos aparatos proyectores que hacían de la industria del cinematógrafo, en 1898, una industria ya productiva. Y lo creo, porque años después la Casa Pathé demostró en Francia que el cine se estaba convirtiendo en una necesidad nacional y que en Italia, en Alemania, en Inglaterra y otros países de Europa, en los primeros lustros del siglo XX, el invento del arte mudo en el teatro estaba desalojando completamente a los grandes actores de la escena para obligarlos a rendir, poco a poco, pleito homenaje a los señores de Hollywood.

¿Para qué hablar de las conquistas del cine de entonces hasta ahora, desde la fundación en Bogotá del primer teatro para la proyección de películas, el Salón Olimpia, de los señores Di Doménico, hasta el momento de ahora en que el tal reina como espectáculo único y soberano en esta Atenas Suramericana? ¿Para qué hablar de las conquistas de Hollywood, la Meca del cinematógrafo, tan familiares hasta para los gaminos de nuestras calles, cuando hoy nadie ignora que los magnates de esta industria no solo dominan como señores absolutos en los Estados Unidos, sino que han llegado a imponer sus gustos y caprichos a públicos europeos de viejas ejecutorias literarias y que bebieron en la leche maternal sus aficiones por la comedia de Molière, la tragedia de Corneille y el fino espíritu dramático de Beaumarchais?

Naturalmente, colocado el cinematógrafo entre los elementos de la técnica moderna más apropiada para hacer dinero, su desarrollo tuvo que hacerse por interés particular, con el propósito de agradar al gran público adulando sus inclinaciones aplebeyadas y viciosas, sin pretender educarlo ni instruirlo. ¿Para qué? Ya en tiempos remotos un gran ingenio de las letras españolas, refiriéndose a las malas comedias de su época, decía:

«Puesto que el vulgo es quien paga es justo hablarle en necio para darle gusto».

En esta forma ¿cómo habría podido esperarse un resultado halagüeño de la aplicación del cinematógrafo a la enseñanza?

Ciertamente, no hay que extrañarse del pobre resultado económico obtenido en este campo desde 1910 cuando la Casa Pathé, de París, introdujo su resumen semanal de noticias, cuando Charles Urban, de Londres, produjo su primera película científica, o cuando Bray en 1911, con fines educativos, inventó los dibujos animados para representar mapas, figuras geométricas, etc.

Este mediocre negocio de las películas para la enseñanza, más tarde condujo a la ruina en los Estados Unidos a las Compañías «Edison», «Selig», «Essanay», «Universal Co.», «The General Film

Company» y otras, a pesar de los esfuerzos en contrario de Urban y George Klein, en Norte América e Inglaterra, y de Pathé y Gaumont en Francia. Entre 1921 y 1925 quebraron en los Estados Unidos siete compañías organizadas con fines educativos e instructoristas, y ni siquiera posteriormente se pudo salvar el negocio por esfuerzos de la Federación Nacional Americana de padres y maestros, que protegió decididamente la industria de películas didácticas y moralizadoras. Ultimamente, bajo los auspicios de las Universidades de Yale y Harvard, se pretendió revivir la filmación de la historia americana por la «Yale University Press» y la «University Film Foundation», mas el resultado fue desastroso.

Y ¿cómo hubiera podido serlo de otra suerte en frente de la competencia desleal y formidable de los fabricantes inescrupulosos, que poco a poco iban vertiendo letal veneno por medio de sus productos sobre un público ávido de placeres y precipitado por el vertiginoso progreso material de la Unión Norteamericana, a este ambiente moral totalmente adverso al primitivo espíritu de los cuáqueros de Pensilvania o de los puritanos de Vermont o de Massachussets?

La reacción que se produjo en el público americano por esta causa, bien explica el éxito soberano de Hollywood, foco poderoso de corrupción, de soborno, de seducción, de chantaje y perversión de la prensa universal, para llegarse a constituir así el ejemplo más admirable que tenga el mundo moderno del capitalismo triunfante y sin limitaciones de ninguna especie, que pasa por encima de las fronteras aplastando tradiciones y costumbres.

Y es lástima que esto hubiera sucedido, pues, como lo pretendo demostrar en esta conferencia, nada tan apropiado como el cine para instruir deleitando, para moralizar divirtiendo, y para educar en un franco ambiente de comunicativa solidaridad entre los hombres.

Para comenzar esta demostración por la parte más difícil y compleja, y extremando los conceptos, me permito leerlos a continuación un artículo que escribí no ha mucho, para una revista de esta ciudad, con el objeto de sentar la tesis de que el cinematógrafo permite no solamente la enseñanza elemental o secundaria, sino que se presta admirablemente al desarrollo de conceptos complejos, de índole abstracta, y que a primera vista parecen inaccesibles a cualquier representación objetiva.

El artículo a que me refiero llevó por título: «El futuro de la cinematografía en relación con la educación técnica», y dijo así:

«En varias obras pedagógicas modernas se cita al cinematógrafo como posible elemento de enseñanza en un porvenir no lejano y en otras ya se trata el punto como una realidad inmediata en lo que respecta a la fabricación de películas para la ilustración de cursos elementales de Historia y Ciencias Naturales: pero en ninguna parte, que sepamos, se habla de las figuras en movimiento como material científico de valor inapreciable para la enseñanza fácil y lógica de los fundamentos matemáticos que necesita el ingeniero, y como complemento admirable de carácter descriptivo, para la explicación objetiva de aquellas materias prácticas que constituyen su vade-mecum en el ejercicio de la profesión, ya en las industrias, ya en las vías de comunicación o en las obras de levantamiento topográfico, o en arte de construir, verbigracia.

«Evidentemente, las películas de carácter objetivo elaboradas para dar al espectador idea clara de un mecanismo más o menos complejo o para hacer la demostración de ciertos métodos modernos eficaces de construcción, por ejemplo, ya se emplean con éxito para la enseñanza en varios países de Europa y América, como lo prueban las muestras de las tales que hasta nosotros han llegado; pero aun están por explorar en la fabricación de películas educativas, aquellas regiones de la Pedagogía reservadas a la explicación abstracta, a la enseñanza de nociones aparentemente ajenas a toda representación objetiva».

«Y es en este punto en el que deseamos intervenir para llamar la atención de los pedagogos y maestros respecto a las facilidades que ofrece el cinematógrafo también en este campo de la enseñanza, siempre que se llegue algún día a la concepción feliz y al desarrollo eficaz de películas verdaderamente científicas, las cuales, sin duda, hasta ahora están en la infancia».

«Estas películas son posibles para explicar cursos relativamente abstractos de matemáticas, y para desarrollar materias de aplicación con mucha mayor ventaja de lo que se pudiera hacer con descripciones verbales y explicaciones que apelan a la imaginación de los oyentes. Y como esto puede parecer concepto exagerado, empecamos este artículo haciendo una exposición somera de lo que deben ser las matemáticas en los estudios de ingeniería y de lo que debe enseñarse de carácter matemático dentro de los moldes modernos de la cultura técnica».

«Para profundizar un poco en este asunto es necesario empezar por ciertas consideraciones de orden filosófico en lo que respecta al carácter íntimo de las ciencias matemáticas».

«En el estudio matemático se pueden distinguir dos orientaciones

diferentes y que dan lugar a las dos ramas fundamentales en que se dividen las ciencias matemáticas: el Análisis y la Geometría; así, pues, los estudiantes de matemáticas se dedican a investigar en una y otra clase de conocimientos según sean sus aptitudes y peculiares inclinaciones mentales.

«Al grupo de las inteligencias analíticas pertenecen aquellas que son esencialmente lógicas y desmenuzan, por decirlo así, las verdades que estudian para penetrar en sus entrañas y lógicamente deducir consecuencias mediante silogismos irrefragables, pero fragmentarios, olvidándose muy frecuentemente de apreciar el conjunto que constituye la verdadera realidad sintética».

«En el segundo grupo se pueden colocar aquellos cerebros intuitivos que ven las cuestiones en su conjunto, que presienten por decirlo así, la verdad y se ponen en contacto con el mundo externo por medio de la Geometría para obrar síntesis poderosas o para llegar al conocimiento por medio de apreciaciones rápidas, certeras, de intuiciones propiamente dichas».

«Evidentemente a este segundo grupo deben pertenecer los ingenieros, por cuanto van ellos a ponerse siempre en contacto con la realidad de las cosas, con conocimientos esencialmente prácticos; sin que para su obra de autoeducación científica valgan mucho los procesos de carácter algorítmico que siguen los matemáticos exclusivistas, los que pudieran formar grupo aparte como transformadores de fórmulas, como prestidigitadores de signos, como inventores de convenciones y notaciones algebraicas».

«Evidentemente no corresponde a la ciencia del ingeniero este aspecto de la investigación científica; ni mucho menos debe ser él un algorítmico que demuestre gran capacidad en la técnica de los desarrollos y de las transformaciones algebraicas, pues ello lo conduciría a un criterio completamente reñido con la concepción esencialmente positiva que debe tener del mundo externo».

«El conocido profesor de Matemáticas español, don Vicente Machimbarrena, al referirse a la diferencia que media entre analíticos e intuitivos, para demostrar que los ingenieros pertenecen, en cuanto a sus conceptos matemáticos, a esta segunda categoría, dice así:

«Para aclarar estas ideas voy a aplicarlas a un concepto fundamental de la ciencia matemática —al concepto de continuidad de las funciones— y para mayor sencillez supondré que se trata de las funciones de una sola variable independiente».

«Un geómetra empezará por imaginarse la función representada gráficamente mediante una curva, y reconocerá que es continua cuando se figura que la puede trazar sin interrupción con un solo trazo seguido. En cuanto por cualquier circunstancia (variación brusca, punto en el infinito, valor indeterminado, etc.), tuviera que interrumpirse este trazado, diría que tropezaba con una discontinuidad».

«Esta definición clara para los sentidos es también suficientemente precisa en las aplicaciones prácticas, y de ella se deduce con igual claridad y sencillez que toda curva de esta naturaleza tiene una tangente en cada punto».

«Traducidas al lenguaje analítico estas representaciones gráficas, nos dirán que una función es continua en un intervalo, cuando no se puede pasar de un valor a otro de la misma, sin pasar por todos los intermedios, al variar la variable independiente por gradaciones insensibles, y, además, que toda función continua tiene derivada».

«¿Qué dirán al oír esto esos espíritus escrupulosos, a los que se califica de lógicos y de analíticos? Pues seguramente fruncirán el ceño, y no se darán por satisfechos con la definición dada de continuidad, y menos todavía con su consecuencia sobre la existencia de la derivada, y después de muchos y serios reparos acabarán por demostrarnos que en este y otros casos análogos, la imaginación y los sentidos solo dan a los espíritus intuitivos ideas aproximadas de las cosas, por lo cual los conceptos que de estas impresiones algo toscas se derivan, no solo carecen de rigor, sino que podrán conducirnos a deducciones erróneas».

«Para poner esto de manifiesto en el ejemplo citado les bastará penetrar en la entraña de las funciones armadas del instrumento de análisis sutil y delicado que posee el Cálculo infinitesimal, que en su fraccionamiento llegue a subdividir las partes en un número de partes indefinidamente creciente y prescindiendo en absoluto de la representación gráfica, no solo por inútil, sino por perjudicial, empezarán por definir la continuidad de otro modo mucho más preciso, diciendo que una función es continua para un valor determinado de la variable, cuando incrementando a ésta infinitamente poco con cualquier signo, el incremento que experimenta la función es infinitamente pequeño, definición a la que habrá precedido la de variable infinitesimal y el estudio de su valoración y ordenación».

«Poseionados claramente de estos conceptos, será evidente que toda función que tiene derivadas es continua; pero la recíproca, o sea que toda función continua tiene derivada, no resultará tan clara ni mucho menos, y no será difícil presentar funciones tales, por ejemplo, que sin dejar de ser continuas, la derivada no exista, por

carecer de límite la relación de infinitesimales que la define».

«Únicamente un espíritu analítico es capaz de llegar a este resultado, que a primera vista, parece, si no absurdo, por lo menos muy extraño».

«Ejemplos como el que acabo de indicar podrán presentarse en número inagotable, y en todos ellos resultaría un hecho de importancia suprema en cuanto voy a decir, y es que el rigor matemático solo se alcanza a expensas de cuanto signifique contacto íntimo e inmediato con la realidad tangible».

«Es indudable que siguiendo este camino la ciencia matemática se purifica, haciéndose cada vez más impecable; pero al mismo tiempo pierde en objetividad, hasta el punto de que, al extremarse esta tendencia, se van rompiendo cada vez más los lazos que la unen con la impura realidad y toma la matemática un carácter sutil, no exento de peligros».

«Estas sutilidades constituyen una norma puramente intelectual, que carece de realidad exterior, y surge casi instintivamente un antagonismo entre los idealistas matemáticos y los que quieren a toda costa sacar a esta ciencia juego práctico».

«Consecuencia inevitable de esta lucha es que los primeros totalmente emancipados de la realidad se lanzan en el campo de las abstracciones a regiones ultrarreales, y casi pudiera decir que ultraterrestres, cayendo en una especie de misticismo matemático».

«Esta mística de los matemáticos que dice el profesor español, ha constituido en todas las épocas exaltadas escuelas idealistas que, fundándose en conceptos matemáticos irrefragables, se han alejado con todo, de la realidad objetiva y han hecho así algo totalmente distinto de lo que necesita la ingeniería, o sea la técnica de las matemáticas aplicadas».

«Ciertamente este misticismo matemático no puede constituir el objeto de los estudios de un ingeniero, quien, precisamente, debe estar siempre en contacto con lo concreto mediante la intuición geométrica que, siguiendo el ejemplo del profesor Machimbarrena, lo lleve a conclusiones abstractas por intermedio de la Geometría».

«Así el ingeniero es esencialmente geómetra, y como tal puede aprender por el cinematógrafo, porque las figuras en movimiento son especialmente aptas para la exploración del espacio en función del tiempo».

«Siendo la Cinemática la Geometría del movimiento, es claro que en el campo de las representaciones objetivas el cinematógrafo sería un auxiliar poderosísimo al empezar por la Geometría Descriptiva, que hoy exige para su rápida comprensión una imaginación muy desarrollada, siguiendo luego con la Geometría Analítica, que permite la representación geométrica con figuras cambiables o móviles, de las relaciones matemáticas, y concluyendo con el Álgebra pura, cuya intuición es imposible si no la antecede una representación ante el espíritu de carácter objetivo y que racionalmente se obtuvo mediante el conocimiento geométrico previo».

«Volviendo sobre el ejemplo transcrito anteriormente para imaginarnos cómo el cinematógrafo puede ser auxiliar maravilloso para explicar geoméricamente en este caso y de manera sencillísima y objetiva, la idea de continuidad en la sucesión de valores de la variable independiente, de que habla el señor Machimbarrena. Y para eso sentemos el principio de que nada ha habido en el entendimiento que primero no estuviera en los sentidos (nihil est in intellectu quod primum non fuerit in sensu), reflexionando en el hecho de que no podemos formarnos idea abstracta de una figura geométrica».

«Cuando yo pienso en un triángulo, lo imagino trazado materialmente en el encerado, y doy a las líneas de sus lados un espesor que habla a mi imaginación. Jamás puedo reducir ese espesor a cero, porque al hacerlo así el triángulo dicho desaparece de mi vista. Tampoco puedo imaginar una línea como algo diferente de una sucesión de puntos materiales, o mejor, de porciones de superficie definidas, puestas en contacto: son los puntos que he trazado materialmente en el encerado y que constituyen lo que a mi imaginación aparece como línea continua. Para llegar al concepto abstracto prescindiendo, es verdad, de lo que me imagino o represento mentalmente y que primero estubo en mis sentidos; pero como la figura geométrica a que me refiero aparece ante mi vista en reposo, pues está ya trazada con el lápiz o la tiza, no tengo la sensación objetiva de su realidad geométrica sino cuando la recorro mentalmente, punto por punto, es decir, cuando introduzco la idea del movimiento, cuando algo se desaloja, cuando hay modificaciones sucesivas que me hacen aparecer la figura real en el momento en que se va trazando. Y precisamente, para esta representación objetiva el cinematógrafo tiene posibilidades insospechables».

«Supongamos que en la pantalla aparecen los ejes coordenados como representación real de un sistema abstracto de referencia y que de una manera objetiva —sensoria, por decirlo así— las ordenadas se van variando de longitud y posición sobre puntos distintos del eje de las abscisas, de manera que se tenga la impresión real de continuidad

en la curva que representa los valores de la función. Evidentemente la sensación de la tangente que varía de posición de manera continua de punto a punto, es tan real como la producida por la imagen del triángulo estático que supusimos trazado materialmente sobre el encerado. Y así lo mismo habrá de ser la de la secante en sus diversas posiciones, cuando los puntos materiales de la figura, en la intersección con la curva ya trazada, se van acercando poco a poco, es decir, cuando el incremento de la variable tiende hacia cero. La idea de la tangente como posición límite de la secante, es decir, de la derivada, es tan objetiva como la imagen del triángulo que se trazó materialmente sobre el encerado con un pedazo de tiza, que dio a sus lados un espesor real y que nos lo hizo sensible a la visión, y, por tanto, lo hizo pasar al entendimiento después de haber estado en los sentidos.

«Evidentemente, esta representación en la pantalla es un procedimiento grosero, imperfecto, y, como lo anota el profesor Machimbarrena, hasta perjudicial para llegar a la verdad completa, porque la imaginación y los sentidos solo dan a los espíritus intuitivos ideas aproximadas de las cosas, por lo cual los conceptos que de estas impresiones algo toscas se derivan, no solo carecen de vigor, sino que podrán conducirnos a deducciones erróneas».

«Esta conclusión es evidente, se impone al espíritu; pero al examinarla de cerca podríamos preguntar: ¿Sería posible el concepto abstracto de la figura geométrica plana sin su previa representación objetiva sobre el encerado o el papel? ¿Podría un ciego darse cuenta de las propiedades geométricas de una ecuación de segundo grado, por ejemplo? ¿Habría alguien que rechazase la representación objetiva estática de una figura plana que nos ha entrado por la vista? ¿Y podrá haber quien no viese efectivamente explorado el espacio, en la Geometría de tres dimensiones, mediante el desplazamiento del punto de vista con el cinematógrafo? ¿Será posible, en uno y otro caso, prescindir de la sensación, de la intuición que de ella se deriva, para llegar a un conocimiento siquiera aproximado de la verdad?»

«Realmente en Pedagogía una respuesta afirmativa en este sentido sería inaceptable, pues lo que esta ciencia se propone es llevar los conocimientos al entendimiento humano por el camino más recto y con el mínimo de esfuerzo. Y así, tratándose de las enseñanzas que necesita el ingeniero, individuo esencialmente intuitivo, como lo ha demostrado el profesor Machimbarrena y con él la escuela práctica americana, con Trautwine a la cabeza, el cinematógrafo tiene que ser una ayuda eficaz».

«Claro está que no nos referimos, al hablar así, a las películas elementales que se podrían fabricar sobre las bases ligeramente expuestas, pues ello sería insuficiente, sino a las nuevas ciencias de exposición a que el uso del cinematógrafo pudiera dar lugar, como instrumento novísimo de representación ideológica».

«Evidentemente, dentro de las posibilidades de este instrumento está la nueva exposición de la Cinemática y de los campos vectoriales, a los cuales se podría dar una fuerza de representación desconocida, como lo sería, por ejemplo, la de los vectores pulsatorios con decaimiento de faz de noventa grados para dar por resultado un vector giratorio de longitud constante. En verdad, esta representación geométrica en movimiento puede facilitar la adquisición de conocimientos mecánicos abstractos en un grado que ahora no sospechamos, como no sospecharon los alcances de la Geometría Descriptiva los geómetras y pedagogos, antes de Monge».

«Por lo limitado del espacio de que disponemos no se exponen en este escrito las razones que habría para usar del cinematógrafo como expositor clarísimo en el curso de Grafostática, en los cursos prácticos de la Física y en los de puro carácter industrial o de experimentación, y nos reservamos para explicar en detalle en otro artículo el efecto didáctico que puede producir ante un auditorio poco preparado, la sabia combinación de las figuras móviles, las explicaciones escritas y la voz que simultáneamente explica, por las películas habladas».

Al leer el artículo que antecede, he tenido en mira poner de relieve algo que es propiamente técnico y que a los técnicos se refiere en especialidad; pero esto no quiere decir que no sea fácil aplicar el cinematógrafo a la enseñanza de conocimientos generales en la educación secundaria. Todo lo contrario: para la instrucción objetiva de los colegios de segunda enseñanza, la película hablada de la actualidad representa un auxiliar tan poderoso que pasma cómo hasta ahora no se ha hecho ella indispensable ayuda para todos los maestros.

Supongamos, por ejemplo, que se trata de dar nociones de Cosmografía por medio del cine. Representémoslas para este efecto en la imaginación al globo celeste proyectado sobre la pantalla con sus círculos máximos, ecuador y meridianos, línea de los polos, círculos paralelos, etc., etc., y hagámoslo girar de manera que un meridiano de origen, fijo, nos sirva de referencia para contar la vuelta de una misma estrella al mismo meridiano en 24 horas sidéreas. Es evidente que si sobre esta esfera celeste van pintadas las principales constela-

ciones, la comprensión de las coordenadas de cada estrella: ascensión recta y declinación, no deja nada que desear. Mas no es esto todo, pues sobre esa esfera puede pintarse otro círculo máximo, que es la eclíptica, cuyas intersecciones con el ecuador celeste retrogradan de acuerdo con el movimiento llamado "precesión de los equinoccios". Ahora, si agregamos un punto movable sobre la eclíptica, marcado con el nombre "sol verdadero" y otro punto movable sobre el círculo del ecuador, con el nombre de "sol medio", y si procuramos que ambos puntos partan simultáneamente del punto vernal o equinoccio de primavera, moviéndose en forma tal que mientras la esfera celeste, con todas sus constelaciones, da 365 vueltas aproximadamente, por enfrente del círculo meridiano fijo, estos dos puntos vuelven al equinoccio de partida o sea al punto de intersección del ecuador y la eclíptica —que también ha retrogradado durante ese año ficticio— tendremos claramente explicada la diferencia que media entre el día medio y el día sidéreo. Y si se hace que el sol verdadero anteceda o siga al sol medio para reconstruir su movimiento real, tal cual éste se hace en el año a lo largo de la eclíptica, comprenderemos perfectamente que es ecuación del tiempo, y por qué es necesario tener en cuenta este sol medio para los usos civiles, desde luego que el tiempo sidéreo, referido al punto vernal como origen, va adelantándose tres minutos y una fracción, cada día, al tiempo medio.

Evidentemente, todo esto se entenderá de una manera objetiva si las figuras están bien pintadas, y si el espectador, en otra figura complementaria, se coloca dentro de la esfera celeste y ve cómo el sol se desaloja entre las estrellas, y cómo se mueve el polo celeste entre esas estrellas fijas, y cómo el mismo polo describe en un período fijo, una trayectoria cerrada debida al fenómeno de la nutación. Experimentalmente se sabe que la comprensión de todo esto es sencillísima por medio de la impresión objetiva, como lo demuestra el Planetario Zeiss, de que me ocuparé brevemente más adelante.

Pero no es esto todo, pues el espectador, saliéndose otra vez del centro de la esfera celeste, puede trasladarse al sol y desde allí ver a los planetas, referidos sus coordenadas ecuatoriales a las eclípticas: longitud y latitud heliocéntricas. Y también considerará cerca de cada planeta los movimientos de sus satélites y las características de sus superficies, según nos las muestra el telescopio; o el aspecto que vaya tomando nuestro sistema solar al alejarnos de él y perdernos en los espacios siderales.

Verdaderamente se necesita la poderosa imaginación de Flammarion en su libro "Las maravillas celestes", para poder representarse un medianamente aquello que el cine pondría sin esfuerzo al alcance de los más ignoros, ya que podría hasta facilitar a cualquier cineasta un poco constante, el medio de calcular fenómenos astronómicos, pues, un método gráfico cualquiera, como el geométrico que se usa para el cálculo de los eclipses y ocultaciones, está al alcance de quien hubiera seguido unas lecciones de Geometría Descriptiva por medio del cine.

Indefinidamente me pudiera extender sobre este punto, pues el campo abierto a la imaginación es inmenso, llegando a pensar, quienes se han preocupado de esto, que el cinematógrafo en la enseñanza de la Cosmografía podría sobrepasar a las atrevidas especulaciones de los novelistas, mediante la representación viva de lo que debe ser la vida en Marte o en Venus, por ejemplo. Mas no quiero alargarme demasiado y así me contento con afirmar que las enseñanzas cosmográficas por medio de la representación objetiva, no solo han sido ya aceptadas por el público, sino que ellas constituyen un apasionado centro de interés para las multitudes que a diario invaden en Alemania, las salas de los planetarios instalados en Berlín, Hamburgo, Dresden, Jena, Dusseldorf, Munich y otras muchas más ciudades de ese culto país.

Sobre este Planetarium Zeiss dicté el año antepasado una extensa conferencia en el Observatorio Astronómico y por eso no me explayo ahora a propósito de su admirable técnica de construcción y del resultado maravilloso que produce para el espectador al proyectar sobre una bóveda esférica, que es el techo de la sala de espectáculos, el cielo estrellado, tal como lo vemos en esas noches serenas y radiosas del trópico.

En tal cielo se levantan lentamente las constelaciones por oriente y se ponen por occidente, y avanza triunfante la luna con sus fases, mientras que los planetas describen sus trayectorias científicamente determinadas, y se suceden los eclipses y se cambia el aspecto de las mismas constelaciones con el correr de los siglos, que para el espectador maravillado, son minutos.

Verdaderamente, el planetario, que no es sino un caso particular del cinematógrafo, ha puesto a las sociedades maltrechas y oprimidas de las grandes ciudades, en contacto directo con la naturaleza, ennobleciéndolas y levantándolas a la contemplación del infinito.

Ahora, permítame poner ante vuestra vista la obra admirable que puede desarrollar el cine parlante en un curso de Geografía, por ejemplo.

Suponed que se trata de la Geografía de Colombia, y que el curso se inicie con los métodos indicados por la Pedagogía moderna para la construcción del mapa del país. Ved, al empezar la película, cómo por un punto designado con el nombre de Bogotá, se traza una línea recta, de sur a norte, que se toma como meridiano de origen. Ved cómo, dentro de la proyección sinusoidal, se construyen el ecuador terrestre y los diversos paralelos. Ved cómo sobre esta cuadrícula se colocan las ciudades y pueblos del país, por medio de sus coordenadas geográficas determinadas por la Oficina de Longitudes.

En seguida de este esqueleto fundamental viene el trazado de nuestra costa, punto por punto, surgiendo sobre la pantalla, como por encanto, con nombres y detalles topográficos, todo el sistema orográfico colombiano: ríos y cordilleras, valles y altiplanicies, que el dedo indicador recorre lentamente mientras la voz de la cinta parlante va dando detalles y explicando circunstancias geográficas.

Inmediatamente después del trazado y construcción del mapa general, vienen itinerarios que se acompañan con vistas parciales de paisajes notables, ciudades, monumentos, curiosidades naturales y artísticas. Supongamos que los alumnos o espectadores de la película proyectada, van a hacer un viaje imaginario de Bogotá a Barranquilla, por ejemplo, y que primero recorren ese camino sobre el mapa, punto por punto. Hémos ya en pleno viaje de turismo; primeramente el ferrocarril de la Sabana, con vistas detalladas de su estación central, talleres, vía férrea y terrenos alledaños, que se acompañan con planos y datos estadísticos de tránsito, productos, organización, etc. Después, instalados en una ventanilla de nuestro coche, veremos cómo pasan las verdes praderas limitadas por arbolados sembrados a cordel, cómo desfilan las casas, las haciendas, con sus terrenos cultivados, con sus ganados, etc., hasta que cruzamos el río Bogotá, y entonces la cinta hablada nos dibuja sobre la pantalla el curso de este río y nos demuestra las posibilidades de su utilización para el riego de la región, mediante grandes embalses. ¿Y qué sigue después?

Después continúa el vasto panorama que se abre continuamente ante el espectador maravillado, quien desciende por el ferrocarril de Girardot, se embarca en el río Magdalena, contemplando por doquier maravillosos paisajes tropicales, mirando cómo nuestras obras de progreso van transformando poco a poco las vías de comunicación y la higiene y comodidad de nuestras ciudades, mientras que cuadros estadísticos, explicaciones verbales, anécdotas históricas, descripciones pormenorizadas, dan al espectador la sensación completa de un viaje comprensivo e inteligente sobre el territorio nacional. Para mí tengo que la parte de la cinta que se dedicara al río Magdalena, convenientemente tomada y anotada con datos geográficos, económicos, geológicos, etc., sacados, por ejemplo, de la obra de la Casa Berger sobre este río, pudiera por sí sola ser una maravilla de arte, de ciencia, de amenidad y de patriotismo, que bien valiera para un público consciente y patriota, perder por ella la exhibición de cualquiera de esas películas de "moralité revoltante" que a diario se introducen al país para incrementar las inmensas ganancias de los magnates del cine, a costa nuestra.

Además, de esta parte emotiva de la Geografía, pueden venir con ella las películas tomadas sobre relieves convenientemente contruidos y sobre los cuales la flecha indicadora va haciendo resaltar todos los detalles, mientras la voz de la cinta parlante explica y comenta. Imaginamos el relieve de Colombia tendido oblicuamente ante vosotros, de sur a norte, e iluminado por una luz intensa que proyecta vigorosamente las sombras que se acortan o se alargan y cambian de dirección a medida que ese sol ficticio recorre sobre este nuestro horizonte artificial, su carrera de oriente a occidente. Imaginad qué pasmosa sensación de orientación y de realidad pudieran sacar los alumnos de todo esto, cuando así se les facilitara en cualquier momento, esa visión de conjunto que un ojo sobrenatural pudiera tener de nuestro hermoso país visto desde el espacio, desde muy alto, desde un punto situado fuera de nuestra atmósfera terrestre.

Verdaderamente, me haría interminable si en alas de la imaginación, arrastrado por ese cinematógrafo que tan grandes posibilidades encierra, me dedicara con vosotros a recorrer el mundo, visitando las grandes ciudades, admirando sus parques, plazas, calles y monumentos, entrando a sus museos, con guías más fieles y objetivas que las que hoy distribuye a sus clientes la Casa Cook, y procurándome así conocimientos claros y precisos de las cosas: intruyéndome y deleitándome a la par.

Por eso no continúo demostrando con argumentos inacabables que en la enseñanza de la Geografía el cinematógrafo haría una verdadera revolución, tal como la han tratado de efectuar ya en parte, en la enseñanza de la Historia, con películas de verdadero valor, en donde se ha procurado conservar la integridad de los caracteres de los personajes históricos y la verdad de los sucesos relatados, a pesar del interés que hay para los fabricantes de películas en alterarlo todo para adular al gran público, cuyas pasiones se excitan a sa-

biendas de que ello mejora el negocio.

Además de la Geografía y de la Historia, de la Cosmografía y de la Física, de las Ciencias Naturales y de la Geometría, en los colegios de segunda enseñanza se podría emplear el cinematógrafo como ayuda poderosa para enseñar no sólo trabajos manuales y conocimientos industriales, sino para educar a los niños en el cultivo de la música, con métodos de tan extraordinaria eficacia, por medio de la combinación acertada de los principios físicos de los sonidos, y de la reproducción movible del pentagrama, que el solfeo y el canto se tornarían en todas las escuelas en una verdadera distracción artística, en juego educativo sin precedentes en la Pedagogía.

Evidentemente, para la enseñanza primaria, el cine puede ser tan útil como para la secundaria, o aun más. Si yo pudiera con tiempo suficiente, demostrar cómo con las cintas parlantes no tienen razón de ser, hasta cierto punto, las cartillas para aprender a leer, y cómo la Aritmética es cosa sencilla si se ayuda con los procedimientos gráficos por medio del cine, creo que pronto estaríais de acuerdo conmigo para pedir que se hiciera el ensayo en nuestras escuelas con los aparatos pedidos por la Biblioteca Nacional.

Para demostrar mi tesis en lo que respecta a la enseñanza de la Aritmética me bastaría con traer para vuestro examen detenido el librito escrito por el notable ingeniero colombiano, doctor don Ramón Guerra Azuola, que intituló "Lecciones de Grafometría", y que parece expresamente hecho para el cine, para resolver objetivamente sobre la pantalla abstrusos problemas numéricos, que actualmente fatigan y confunden la mente de los niños.

Una vez que he pasado a vuelo de pájaro por sobre el extenso panorama que la aplicación del cinematógrafo abre para la Pedagogía, me permito referirme brevemente, en esta conferencia, a la obra del cine en el teatro, obra que debe ser, como lo dije atrás, espejo de las buenas costumbres y educación colectiva de las sociedades.

Y nada mejor para esto que leer a continuación parte pertinente de una carta que dirigí a "El Tiempo" de esta ciudad, desde París, en julio de 1929 y que a la letra dice:

"Para empezar trataré brevemente de la combinación fonofónica del cine y del gramófono por medio de los circuitos resonadores que se emplean en periferia, y que tan pasmosos resultados está dando en la actualidad, con el nombre de vitáfono, usado en Norte América.

"Este vitáfono (vitaphone) que es una realidad, merced a los esfuerzos de la General Electric Co., la Bell Telephone Co., la Radio Corporation, la Western Electric y otras firmas interesadas en explotar la película hablada, está llegando rápidamente a la perfección. Cuando llegué a Nueva York hace algo más de un año, encontré que se ponían en la pantalla cine-dramas con pequeñas partes donde la palabra o el canto acompañaban a la acción, y entonces se juzgaba aquello como una verdadera maravilla. Hoy, extensas películas o films son "all talking", y en la mayor parte de las salas de cinematógrafo que se estiman, en todo el territorio de la Unión Americana, no se puede prescindir de la proyección de dichas películas, cuya acción se desarrolla normalmente, sin la intervención de leaders, o sea letreros explicativos de ninguna especie".

"Estamos, pues, en presencia de algo fundamentalmente distinto del cinematógrafo, que se había venido llamando el arte mudo. El arte de la figura animada ya no es mudo: goza de la palabra y en una forma mucho más efectiva que la escena clásica de la vieja comedia francesa".

"Es necesario pensar en la pasmosa revolución que esto representa en la literatura y en las tablas, antes de entrar en detalles explicativos, pues al reflexionar un poco se ve que los recursos que la nueva industria pone en manos de dramaturgos y novelistas, son verdaderamente inagotables".

"Sin ir más adelante consideremos lo que representa para una imaginación dramática y novelesca, el poder escribir para la escena sin limitación alguna, sin necesidad de convenciones artificiales, y sin que el espacio estrecho entre las bambalinas imponga las unidades clásicas de tiempo, acción y lugar que prescribieron los maestros de la época de Molière. Y agreguemos a esto que el dramaturgo de ahora, el que va a escribir para el vitáfono, tiene en sus manos todos los elementos escénicos que le vengán en gana, producidos con entera realidad, con propiedad asombrosa, muy distantes de los que empleaban los cómicos de Shakespeare, y aun de los que sirvieron a Wagner para poder atentar a los mágicos efectos escénicos necesarios en su Trilogía de los Niebelungos".

"Quiénes hayan observado un poco en la llamada psicología del cine habrán visto la importancia del efecto subjetivo que se obtiene con el "close-up", cuando la fisonomía de los actores llena la pantalla y se pone en directo contacto con todos los espectadores, aun los más alejados de la proyección, quienes pueden seguir hasta los menores gestos del actor. Agréguese a esto el don de la palabra, en boca de la figura que gesticula y se expresa por todos los poros,

por decirlo así, mientras que la voz aumentada por los resonadores o altoparlantes, resuena poderosa con claridad, precisión y vida, para calcular el efecto producido por el "close-up" en el vitáfono, efecto que ningún actor del mundo puede producir en la escena por más eficaz que sea su dicción".

"Además, el dramaturgo de antaño tenía que hacer tempestades, por ejemplo, con atambores y chispas eléctricas, mientras que la lluvia y el viento sonaban convencionalmente detrás de los bastidores, al paso que el novel escritor dramático del futuro tendrá en sus manos el teatro de la naturaleza fielmente reproducido por la cámara fotográfica y por el resonador acústico de un aparato mecánico en sincronización perfecta con la cinta proyectora".

"Cuando se piensa en todo esto se ve para el vitáfono o cine parlante, un porvenir ilimitado, siendo posible que no sólo logre este invento, cada vez más extendido y perfeccionado, sustituir al teatro, sino reemplazar a la novela, que ya no leerán los lectores del futuro en el libro seco e inanimado que demanda esfuerzos de imaginación para sustituir el escenario animado, sino que verán pasar ante sus ojos, como la actual película, con color de vida, mientras que los pensamientos del autor, por boca de sus personajes dramáticos, cobrarán vida y llegarán sutilmente al cerebro del espectador, sin que aun éste se dé cuenta de ello".

"Y así, hasta la conferencia y el discurso serán más accesibles para todo el mundo, pues por medio del vitáfono en todos los teatros del universo se podrá oír cuanto diga en la Sorbona un profesor ilustre, a tiempo que para variar el espectáculo, después de la grave exposición, puede pasar la nota alegre y ligera de algún cantar popular de última moda".

"Hablando seriamente conviene anotar que si el cinematógrafo pudo tomar tan considerable impulso en pocos años, desde que el profesor Langley usara la proyección sucesiva de fotografías instantáneas para fines científicos, hasta hace poco, cuando el arte mudo se apoderó completamente del público, su desarrollo tendrá que ser pasmoso, dotado, como está ahora, de la palabra y pudiendo ser reproducción de la música y del movimiento".

"Desde un principio, desde los primeros pasos del cinematógrafo, se pensó en acoplarlo al fonógrafo por medios mecánicos más o menos complicados. Desgraciadamente estos medios carecían de la elasticidad necesaria para lograr un sincronismo perfecto y para variar y acomodarse dentro de la amplitud requerida de intensidad y tono, habiendo sido, por tanto, fracasos declarados todas las combinaciones que se hicieron antes de que la válvula audión, el admirable detector usado hoy en radiotelefonía y que ha sido la base no solo del radio moderno sino de la película hablada, viniera a prestarse a la reproducción, amplificación y localización del sonido con absoluta elasticidad".

"El uso distinto de estas válvulas o tubos audiones en circuitos resonadores de capacidades e inductancias definidas, haciendo uso de artificios mecánicos u ópticos para la sincronización, constituye la diversidad de las patentes que hasta ahora se emplean en los Estados Unidos y en Alemania, y que no describiré para no fastidiar al lector, quien preferirá saber, sin duda, que por ahora Norte América conserva el control sobre el cine hablado como ha venido teniendo sobre la industria de la película, que en Hollywood constituye uno de los primeros negocios de esta nación".

Con la lectura de la carta anterior termino la primera parte de esta conferencia para hacer pasar por la pantalla la cinta educativa de la Biblioteca Nacional que contiene gran parte del proceso del nacimiento y desarrollo de las plantas, para complementar la película que ya se pasó al principio y que se refirió a operaciones técnicas en la metalurgia del hierro.

* * *

Pasada esta cinta y proyectadas algunas fotografías fijas, continuaré con mi exposición.

En esta segunda parte de mi conferencia quiero referirme de modo especial a las cuestiones sociales que se involucran en el problema de la educación y de la instrucción colectivas, que ahora se pretende resolver por intermedio de un factor nuevo desconocido de la Pedagogía de nuestros mayores, y que es hijo directo de este inmenso progreso material, que, si por un lado nos asombra y deslumbra, por otro nos aflige, obligándonos a pensar en el mal uso que de él se hace en la actualidad.

No creo que deba volver sobre mi tema de un principio para demostrar que el cinematógrafo y los aparatos similares, como el planetario, se prestan a aplicaciones pedagógicas de tal trascendencia que es imposible no pensar en sus posibilidades sin presentir como muy próxima una de las revoluciones culturales más extensas y profundas que hayan cambiado la índole de nuestros métodos, de nuestras costumbres y de nuestros propios prejuicios, porque las pocas demostraciones que intenté se pueden ampliar de modo conveniente

y porque estoy dispuesto a responder a toda clase de objeciones y a demostrar en cada caso, para cada materia de enseñanza, que la cinematografía tiene recursos hasta ahora insospechados y verdaderamente asombrosos.

Por tal camino llegaría fácilmente a comprobar de modo absoluto la verdad de la tesis fundamental que desarrollo en esta conferencia, es a saber: si la cinematografía en todo su avance técnico no ha prestado a la humanidad los servicios enormes que de ella eran de esperarse, y, antes por el contrario, solo se han orientado por los caminos tortuosos que hoy ya reclaman la intervención de poderes superiores que la controlen y dirijan, es porque pertenece de modo exclusivo, como otros inventos poderosos de la época actual, al capitalismo más inescrupuloso y absorbente que registra la historia.

En una conferencia que dicté no ha mucho en el Observatorio Astronómico para hacer una breve exposición de los progresos del radio, acogí con entusiasmo la idea del actual Presidente de la República, respecto de la propaganda ideológica que se debe hacer entre nuestra masa campesina, por nuestros campos y aldeas, mediante el concurso de la radiodifusión. Entonces uní íntimamente el radio con el cinematógrafo en esta labor cultural, porque creo firmemente que si estos dos inventos tienen técnicamente puntos de contacto, en cuanto a la acción social que pueden desarrollar deben ellos marchar siempre de acuerdo.

Así, dentro de estas ideas, la labor que se propone la Biblioteca Nacional con el cine educativo y el plan ideológico del Gobierno, admirablemente resumido por el señor Ministro de Educación en su proyecto de conquista cultural de la masa aldeana del país, encajan perfectamente, para realizar, al llevarse a la práctica, una verdadera revolución en este medio nuestro tan quieto y dormido como las aguas estancadas, que se corrompen, precisamente, por su estancamiento.

Evidentemente, nuestro pueblo es bueno por naturaleza: como pocos pueblos del mundo la masa nuestra ama el trabajo, se resigna y espera, prestándose así a la obra educativa que debe transformarla. Pero como ha estado totalmente abandonada por las clases directoras, hoy solo da muestras de su existencia insólitas y en veces dolorosa y altamente censurables.

Además, es ella inteligente, y, por tanto, apta para la transformación que se intenta, cuando el radio y el cine lleven a todos los rincones del país los elementos de cultura que necesitamos con tanta urgencia para que cesen esos brotes de barbarie que nos desacreditan y humillan ante el extranjero.

Ayer, no más, salió para Tunja, en jira educativa, Daniel Samper Ortega, portando consigo varios aparatos de cine parlante que van a exhibir ante públicos ignorantes y sencillos, por los caseríos y las aldeas, películas semejantes a las que se han desarrollado ante vosotros, películas que por primera vez van a abrir los ojos sobre la verdad y la ciencia, a muchos hijos de la gleba que hasta ahora han vegetado en la degradación y la ignorancia. Este solo hecho constituye una revolución ideológica, porque si el Gobierno logra secundar con toda eficacia la obra de Samper Ortega y cristalizar en hechos los deseos del Jefe del Estado, pronto esas masas campesinas habrán de darnos las más gratas sorpresas.

Dótiles para aprender, adultos y niños recibirán por estos medios una educación objetiva mil veces más eficaz que la que recibiesen con la vieja cartilla en la cual deletreaban penosamente unos pocos. Con el cine, como parece lo he demostrado, serán las multitudes las que dejarán de ser analfabetas, no en el sentido estricto del vocablo, sino en el amplio y generoso como yo entiendo la educación y la instrucción: labores paralelas por medio de las cuales no solamente se enseña a leer, sino a pensar y sentir, para que seres abandonados y proscritos se tornen en hombres, en ciudadanos útiles para la patria común.

Mas no solo a la masa campesina debe favorecer la acción del Estado en este sentido. A dos pasos de aquí, en el "Paseo Bolívar", vegetan millares de seres humanos sin contacto con la caridad de las clases dirigentes, y que diariamente rinde su opimo tributo al crimen. Son esos seres víctimas de la ignorancia más atroz y de la acción letal de los licores oficiales, con los cuales se sostiene el fisco, sin que al Estado se le haya ocurrido la idea de que mediante el cinematógrafo pueden ellos recibir fácilmente amplia instrucción moralizadora, que los levante y redima.

Pensando en esto, a muchas personas bondadosas de esta urbe, que debiera avergonzarse a diario por las llagas que exhibe en sus extramuros, ha ocurrido la idea de que por acción protectora del Estado esos expendios actuales de licor nacional, en donde nace y crece toda posibilidad de crimen y de infamia, pudieran convertirse en restaurantes de obreros, con salas de espectáculos y juegos honestos, en donde las familias de nuestro pueblo, padres e hijos, recibirían esa enseñanza que a la par instruye y deleita, de que os he hablado.

Evidentemente las antiguas escuelas nocturnas de artesanos persiguieron un fin tan laudable como éste; pero, también con toda evidencia, los medios de que dispusieron los maestros y directores empeñados en tal empresa, fueron de una ineficacia proporcional a la grandeza del problema.

No es a unos pocos obreros, fatigados por una larga jornada de rudo trabajo y a quienes se pretende enseñar cosas tan arduas y abstrusas como la sintaxis de la lengua castellana, a quienes hay que suministrar copiosa enseñanza: es al pueblo todo.

¿No es verdad, señores, que si a este pueblo laborioso, sobrio y esencialmente pacífico, se quitara esa bebida embriagante y embrutecedora, que forma hoy una de las bases fundamentales de los presupuestos de rentas del Estado, y en cambio se le diera protección higiénica eficaz, y una cultura apropiada moral y generosa, las cárceles casi no tendrían razón de ser entre nosotros?

Y para la realización de este milagro el cinematógrafo didáctico y moralizador puede contribuir en gran parte, como he tratado de demostrarlo en esta conferencia. Por eso estimo que en este campo el cinematógrafo puede llegar a ser ese punto de apoyo que pedía Arquímedes para remover al mundo.

Ahora, en lo que a las clases altas se refiere, el cine actual está llamado a prestar grandes servicios, cuando por fin logre el Estado que los negociantes que hoy lo explotan y prostituyen, cedan ante el bien general.

Spongamos, por un momento, que el Gobierno americano, presionado por la campaña de defensa social que hoy se inicia en los Estados Unidos, obtenga una mayor ingerencia en los negocios de Hollywood, para que de ese antro de perversión moral salgan películas teatrales dignas de las críticas sensatas del arte y del buen gusto; spongamos que de ahora en adelante, merced a tal campaña, se logre que los peluceros nos den siempre tan buenas cintas como "El rey vagabundo", que yo considero como un prodigio técnico de sincronización y de tecnicolor, y un esfuerzo muy laudable del ingenio dramático y de crítica histórica; spongamos que, por fin, se va a convertir la cinta parlante en ese elemento maravilloso de cultura con el cual soñaron sus primeros admiradores y de que os hablé anteriormente, cuando expliqué que la combinación científica del radio y del cinematógrafo permite llevar a la pantalla las grandes obras de los maestros de la escena y del canto y la música y pensar, en una gran revolución literaria en un futuro no muy distante, y suponiendo todo esto, lleguemos a la conclusión de que un espectáculo así concebido tiene forzosamente que ser un elemento cultural de primer orden.

No achaquemos, pues, a la máquina los daños que con ella se hacen, sino a la inteligencia directora que la posee y que con ella especula. Hoy el cine actual en sus fines sociales está gráficamente representado por los avisos con que se hacía propaganda en Nueva York, no ha muchos años, a una cinta titulada: "The easy way to life": "El fácil camino hacia la vida", y que aquí, en nuestras salas de cine, tuvo grande éxito. En esos avisos aparecía la protagonista con su belleza desnuda sumergida en parte dentro de un tonel rebosante de monedas lustrosas de puro oro físico. En su mano portaba una antorcha, símbolo de la luz con la cual debía iluminar al mundo, y encima de su cabeza flotaba el lema glorioso de toda una vida consagrada al vicio: ¡El triunfo de la civilización!

¿Podremos esperar que en un futuro, más o menos remoto, suceda algo totalmente distinto? Yo lo espero con fe, porque amo a mi Patria y comprendo que por el camino por donde vamos, el acabamiento de nuestro criterio moral y el oscurecimiento de nuestra vida intelectual de cultura ática, que nos dio en otras épocas derecho al título de "Atenas Suramericana", serán hechos cumplidos.

Jorge Alvarez Lleras

CORRESPONDENCIA SELECCIONADA QUE HACE REFERENCIA A ESTA REVISTA

"Ministério da Agricultura. Escola Nacional de Agronomia"—Rio de Janeiro, julho 30 de 1942.

Sr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Ciente pela sua carta de 7-5-1942, em resposta ao nosso pedido, de se achar exgotado o Nº 6 da Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Lamentamos o atrazo com que avisamos, pois esse periodico honra a cultura do nosso Continente. Estamos, porem, confiantes que devido ao seu interesse, esse Nº ainda nos será enviado.

Fazemos votos para que a Revista continue triunfando como sempre, durante tao difficil periodo que atravessamos. Aguardando as suas ordens estamos ao seu inteiro dispor.

Hilda Martinelli Baptista

Buenos Aires, noviembre 26-1942.

Sr. Director de la Revista de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Habiendo tenido la oportunidad de conocer en forma casual un ejemplar de esa publicación, dedicado a solemnizar el IV Centenario de la fundación de Bogotá, y no especificándose suficientemente la forma y condiciones de suscripción anual, es que me dirijo a Ud. para solicitarle disponga se me informe, por quien corresponda, de las condiciones aludidas.

Expresado así el motivo determinante de esta carta, no podría terminarla sin exponer a Ud. algunas consideraciones que se derivan de la lectura del citado ejemplar. No estará, por demás, que encarezca a Ud. el extraordinario efecto causado en mi ánimo por dicha Revista, no solo por su excelente presentación tipográfica, sino por el valor científico de las colaboraciones que figuran en ella.

Este juicio personal ha sido compartido por personas que han tenido oportunidad de verla; especialmente por algunas que, dedicadas al estudio de la Entomología y de la Botánica, se han manifestado gratamente impresionadas al constatar la existencia en Colombia de una publicación de tan alta calidad científica.

Confesaré que desconocían algunas de ellas en absoluto esta publicación; pues su difusión en la Argentina es muy escasa. Otras solo referencias tenían de ella. Es así que se puede considerar como una verdadera revelación para muchos, el hecho de que hayan podido conocerla; despertándose así un interés marcado por obtener no solo esta, sino toda otra clase de publicaciones de carácter científico, provenientes de Colombia.

Los dos artículos sobre temas antropológicos incluidos en este número de la Revista, demuestran el excelente criterio selectivo aplicado para su publicación. Por eso no podemos menos de regocijarnos al constatar el resurgimiento de la afición por las ciencias en Colombia, indicado por síntomas tan promisorios como la aparición de la Revista de la Academia. Así, en su país, en el terreno de la Antropología—"sensu stricto"—como en el campo etnológico, comienza a diseñarse una corriente de estudios orientados en el sentido de las más modernas tendencias científicas. Y no podemos menos de recordar, al volver nuestra vista al pasado, que entre los precursores de estos estudios en Colombia, figura el infatigable Caldas, quien entre sus muchas contribuciones a la Ciencia, nos dejó referencias de la cultura agustiniana del valle de San Agustín.

Resumo diciendo que pocas publicaciones existen en el Continente que puedan parangonarse con la Revista, bajo su digna dirección, que muestra a la ciencia colombiana decidida a ocupar el puesto de vanguardia que le corresponde por sus antecedentes, en la ciencia continental.

Benigno J. Martínez Soler

"Revista da Flora Medicinal"—Rio de Janeiro, 14 dezembro. 1942. Exmo. Sr. Presidente da Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

E nos particularmente grato acusar recebimento da sua comunicação de 10 de agosto p.p. e agradecer com o mais vivo reconhecimento as palavras de elogio que a sua bondade dirigiu à nossa Revista da Flora Medicinal e aos seus orientadores e colaboradores. O louvor que nos vem de tao categorizado homem de ciencia, em palavras tao calorosas para nós e para o nosso paiz, num admiravel sentimento de solidariedade humana, nós o aceitamos com a devida modestia, como premio e estimulo dos nossos esforços, das nossas esperanças, dos nossos propositos, mas nao dos nossos merecimentos.

E por isso que procuramos estabelecer vinculos de intercambio cultural por meio de permuta de publicações e pelo estreitamento de relações com os homens de elevado pensamento científico e generosos ideais humanisticos, com quem queremos aprender e colaborar para um mundo melhor, ligados por um sentimento de fraternidade que enlace os povos americanos numa mesma aspiração comun.

A Revista da douta Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, desde o primeiro numero que nos chegou às maos, sempre nos mereceu a mais sincera admiração pelo alto valor dos trabalhos publicados, e desde logo sentimos com pezar nao possuirmos a coleção completa, pois apenas temos os numeros 11, 12, 13, 14, e 15/16. Foi por isso que nos causou o maior prazer o seu desejo de nos enviar os numeros que nao estiverem esgotados, e que agradecemos esse favor com a mais sincera cordealidade.

Jayme P. Gomes da Cruz

"United States Department of Commerce-Weather Bureau"—Washington, december 16-1942.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Dear Sir: We would greatly appreciate having all of the published numbers of your excellent publication. The three numbers that we have received were cataloged as separates, and we would like to maintain a file of the magazine in its complete form.

In view of the difficulty of transportation, I would like to suggest that you hold a file for us until facilities are adequate for safe

shipment. We will also assure you that our publications will be put aside for you whenever it seems that they can safely reach you. Very truly yours,

R. C. Aldredge

Bogotá, enero 1º de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—L. C.

Noble señor y amigo:

Buen año nuevo le deseo, con salud, energía y medios para seguir publicando la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que es honor y gloria para Colombia y la Ciencia. Sincero admirador y amigo,

Dr. Joan Solé i Pla

"Colegio de San José"—Jericó (Antioquia), enero 1º de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Con verdadera fruición leí su admirable discurso académico y la respuesta a él del Dr. Víctor E. Caro. No puedo menos de felicitarlo por las muy merecidas distinciones con que ha sido agraciado. Que me baste la enumeración de estas cuatro: Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias, Director de la magnífica Revista de esa Corporación, Director del Observatorio Astronómico y miembro de la Academia de la Lengua.

Sus triunfos me causan una profunda alegría y me parece que ellos son para La Salle (su *alma mater*) una brillante corona para adornar sus páginas.

En cuanto a su tesis le diré que la encuentro como un razonado y profundo estudio literario, como una acertada crítica sobre nuestros escritores. Nada hay que agregarle. Con cincel de diamante talló Ud. en la roca de nuestra literatura para determinar en ella lo que es propio del arte y lo que es mera ficción de sentimentalismo y palabrería.

Yo sé que mis palabras no aumentan su gloria, ni tampoco habrán de servir de estímulo en una carrera que ya domina perfectamente. Solo quiero, en nombre de la Comunidad que represento, agradecerle el envío de su magnífico discurso.

También quiero y debo agradecerle, el envío del Nº 17 de la Revista de la Academia. Si no estoy mal informado todos los números de ella han llegado a este Colegio, que regento desde hace dos años.

La Revista de la Academia continúa su destacada labor en pro del nombre colombiano. Sus artículos son leídos cada vez con nuevo interés y provecho. Es de admirar cómo se ha podido prolongar su benéfica existencia; seguramente ello se debe al espíritu resuelto y constante de Ud.

Hno. Estanislao Luis, Director.

Retiro (Antioquia), enero 5 de 1943.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Ha llegado a mis manos el Nº 17 de la Revista de la Academia de Ciencias, acompañado por su bello e interesante discurso de recepción en la Academia de la Lengua y la no menos interesante respuesta del académico Dr. Víctor E. Caro. Por todo le envío mis agradecimientos, juntamente con mis efusivas felicitaciones.

Jamás había experimentado una impresión tan dolorosa como la que sentí al leer la nota de la Revista: "Perspectivas poco halagadoras", por la cual se entreveía la posibilidad de la desaparición de esa publicación que ha sido gloria de la Patria y de la Ciencia. ¡Cómo contrasta el ánimo de todo colombiano patriota el ver que publicaciones de tan elevada categoría científica puedan desaparecer para dejar el campo libre a otras de carácter menos nobles y de casi nula utilidad para Colombia! Quisiera tener algunas posibilidades pecuniarias que sacrificar en pro de la Revista de la Academia de Ciencias, para que ella no pueda desaparecer; desgraciadamente soy tan pobre en recursos pecuniarios como rico en ideales y aspiraciones respecto del progreso verdadero de mi Patria.

Hoy mismo he solicitado del Dr. Armando Dugand el envío de "Caldasia". Por eso me tomo la libertad de suplicar a Ud. interponga sus influencias para que me sea remitida esta publicación, a ser posible, desde la primera entrega.

Darío Angel V.

"Centro de Estudios Pedagógicos"—Circasia (Caldas), enero 7-1943. Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

En nuestro poder el Nº 17 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que bien pudiera llamarse: la "máxima de las Revistas" por el grupo de distinguidísimos colaboradores que posee y por el material tan seleccionado de su contenido. Obra de tan vastas proyecciones, como esa Revista, es propia de espíritus que quieren a costa de cualquier sacrificio, hacer Patria digna y noble. Quisiera insertar en esta carta millares de conceptos favorables, que he oído, sobre la magna obra de Uds., pero ello no cabría dentro de los límites de una corta misiva.

Luis Angel Trejos T., Secretario.

Villarrica (Chile), enero 7 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Atentamente le pido se digno perdonarme el prolongado silencio que he guardado involuntariamente, por motivo de mi viaje a la región Araucana de Chile. Anteriormente estuve en Quito y también en Riobamba y Guayaquil. En cada uno de estos importantes centros culturales encontré amigos que me relacionaron con distinguidos intelectuales, entre quienes pude constatar que la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias ocupa un honroso lugar y goza de gran estimación.

El eximio historiador R. P. Benjamín Gento Sanz, del Convento Franciscano de Quito, y el Sr. Director de Educación de la Provincia del Carchi (Tulcán), Sr. Dr. Jorge Regalado Coral, desean recibirla.

En el Perú, entre los intelectuales con quienes tuve el honor de conversar sobre la Revista, debo mencionar al Exmo. Mons. Mueñte (Convento de Franciscanos), al Exmo. Mons. Uriarte (Convento de Franciscanos Descalzos), al R. P. Provincial de F. D., Fr. Jenaro Elorza, Secretario Provincial, al P. Odorico (Director de Estudios del Convento de Ocopa), al Dr. Luis Valcárcel (Director del Museo Nacional), al distinguido antropólogo Dr. Guillermo Kernan Bermúdez (Museo Arqueológico), al Dr. Federico Schwab (Director de la Universidad Mayor de San Marcos), al Dr. Ricardo Respalda (Museo Nacional de Arqueología), al Dr. Abelardo Coello, al Dr. Pedro Bernard Alvarez y al R. P. Cheesman, todos ellos, de Lima. Todos los anteriormente nombrados, en forma unánime dicen que la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias debe contarse entre las mejores revistas científicas de la América Latina, por su magnífico contenido científico y su correctísima presentación tipográfica adornada por hermosas ilustraciones policromadas.

Quienes ya reciben la Revista la han colocado con cuidadosa deferencia entre las colecciones científicas mejor calificadas de sus bibliotecas; y quienes no la han recibido escribirán a Ud. solicitándola, pues para dicho objeto les di los datos necesarios.

Otro tanto de lo que he dicho del Perú, puedo decir respecto al excelente concepto que los intelectuales de Santiago de Chile, y sobre todo de la ciudad de Concepción, tienen de los artículos publicados en la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la cual llama la atención en todas partes, despertando simpatías y recogiendo merecidos aplausos para los que, como Ud., se preocupan por la inteligente divulgación de nuestra cultura patria. El meritorio Profesor Hugo Gunckel, Director del Museo Araucano de Temuco, y el sabio P. Atanasio Hollermayer, del Sanatorio Santa Elisa (San José de Mariquina), me encomendaron felicitara a Ud. por el acierto con que dirige la Revista. A tales felicitaciones uno la mía bien sincera.

Frays Miguel Luna y Coral

"British Museum-Natural History"—London, 8th. January, 1943. The Secretary, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Dear Sir: Attention has been drawn to imperfection in the Museum's set of the Revista de la Academia. The Trustees will esteem it a favour if you can assist them to make good this deficiency, since the need of a complete series for the purpose of reference is greatly felt in this Institution. We are particularly anxious to obtain the continuation of this important journal, for the use of our Staff, and the many recording and abstracting Institutions who rely on us for their material, and wish to record in this Country the excellent scientific papers in your Revista.

Yours faithfully,

Geo. W. F. Clapton.

Bogotá, enero 8 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Al acusarle recibo del Nº 17 (vol. V), de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, publicación aventajada de cultura, quiero expresarle una vez más mis cordiales felicitaciones, y lamentar muy de veras que iniciativas de esta naturaleza se vean amenazadas por la incompreensión de aquellas personas cuyas decisiones entorpecen la marcha ordenada de semejantes propósitos.

Descontinuar esta publicación, como Ud. cree posible que ocurra, es motivo de alarmante preocupación. Mas abrigo la esperanza de que a última hora encuentre Ud. la cooperación y estímulo que han estado ausentes hasta este momento. La presente indiferencia quizá desaparezca en un futuro próximo. Así llegará para mí la afortunada ocasión de seguir disfrutando de la oportunidad de leer los interesantes estudios que publica la Revista.

Roberto Pedraza, Laboratorio Técnico de Algodón.

"Laboratorio Departamental de Química"—Bucaramanga (Santander) 9 de enero de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Como carecíamos de su dirección, ayer nos dirigimos al Ministerio de Educación Nacional para expresar nuestro deseo de conseguir para la Biblioteca de este Laboratorio los números de la Revista que a continuación anotamos: Del volumen I. N° 3 (mayo, junio, julio, agosto y septiembre de 1937), del volumen II. Nos. 5 y 7, (enero, febrero, marzo y agosto, septiembre y octubre de 1938).

El Laboratorio tiene especial interés en conseguir los volúmenes mencionados por encontrarse en ellos el estudio completo de las diferentes clases de quinas y porque adelanta ahora un estudio de la clasificación y análisis de las cortezas comerciales. Así tiene interés en consultar la "Quinología" de Mutis, comentada por Triana, que publicó esa Revista.

Mucho le sabremos agradecer la atención que le merezca la presente, y la información que nos dé sobre la manera de solicitar una suscripción, diciéndonos su valor y el de los números atrás mencionados.

L. Hakspiel García

Buenos Aires (Argentina), enero 9, 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

He tenido el agrado de recibir su muy atenta de 26 de octubre, próximo pasado, cuyos términos de afectuosa e inmerecida benevolencia son para mí un estímulo que en mucho valoro. Por otra parte, su modestia respecto a mis sinceras apreciaciones de sus trabajos, transluce su cultura e ilustración.

Desde hace muchos años conservo como un recuerdo grato de aficionado a una de las ciencias más superiores del conocimiento, un diploma de miembro activo y correspondiente de la Sociedad Astronómica de Francia, que lleva la firma de Flammarion, por quien fuí presentado y a quien conocí en París, de donde me hice enviar un ecuatorial de 109 m. m. de objetivo, que aún conservo.

Me será muy grato recibir la espléndida Revista de Ciencias, de la Academia que Ud. dignamente preside, que obtuve me facilitarán en la Sociedad Científica Argentina. Así podrá leer en ella sus nuevas producciones y seguir el desarrollo científico de ese hermoso país.

C. Antonio Barbieri

"Universidad Católica Bolivariana"—Medellín, 9 de febrero de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tiene por objeto la presente agradecerle el envío de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Nos. 15, 16 y 17, que oportunamente me han llegado. Igualmente, le agradezco el envío de su discurso de recepción en la Academia de la Lengua, que he saboreado ampliamente en estos días de descanso.

Seguramente su labor en esa alta Corporación será tan benéfica para el idioma como fructuosa ha sido para las ciencias su empeño sostenido al frente del Instituto que acertadamente preside. Tal como Ud. lo insinúa en las Notas editoriales de la Revista, el lenguaje científico español es aún deficiente, y toca a los hombres de ciencia que la Academia de la Lengua va llevando a su seno, llenar ese vacío.

Sabré agradecerle el que me siga favoreciendo con el envío de la Revista, que, para honra de la cultura colombiana, cumple a cabalidad su propósito inicial de divulgación científica.

Alfonso Lopera

Sonsón (Antioquia), enero 12 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acabo de tener la grata sorpresa con la entrega del N° 15-16 (1942) de la preciosa Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Le estoy muy agradecido por el envío, y lo felicito por haber podido vencer las dificultades presentadas por la guerra mundial, a la tarea de publicación de esa magnífica Revista.

Ernesto Londoño L.

"Prefectura Apostólica del Chocó"—Quibdó, 13 de enero de 1943. Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Dos días hace que recibí el N° 17 de la ameritada y prestigiosa Revista que Ud. dirige, correspondiente al volumen V.

Tengo encuadrados los tres primeros volúmenes, y está en vía de ser encuadrado el volumen IV de la serie, ya completo. Son estos volúmenes el mejor adorno en los anaqueles de la Biblioteca de la Prefectura Apostólica; cosa que no es extraña, pues me parece que ellos pueden honrar cualquier biblioteca, por importante que sea. Que Dios siga ayudando a la Academia para que continúe adelante con obra tan interesante y trascendental.

Francisco Sanz C. M. F., Prefecto Apóstolico.

"Associação de Professores Católicos"—Porto Alegre (Brasil) 15 de janeiro, 1943.

A Redação da "Revista da Academia Colombiana de Ciências Exactas, Físicas y Naturales"—Bogotá.

A Associação de Professores Católicos de Porto Alegre, cumpre, por meio desta, o grato dever de consignar os seus mais vivos agradecimentos, pela gentileza que lhe vem sendo dispensada com o envio periódico de vossa apreciada Revista.

Esta Associação deseja ainda salientar que, tem tido na mais alta conta o valor científico, literario e educacional de vossa publicação que, pelo seu aspeto atual e palpante, tem trazido ao nosso meio uma apreciável e interessantíssima colaboração.

Inútil, pois, mencionar o agrado e apreço com que esta Associação acolherá o vosso valioso concurso, com o qual espera continuar a ser distinguida. Reiterando agradecimentos, fazemos votos pela sempre crescente prosperidade dessa conceituada empreza e pela saúde pessoal de seus ilustrados redatores. Respeitosamente,

Elisa Cibelli

Pamplona (Santander), enero 16 de 1943.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Tengo el honor de acusar recibo del N° 17 de la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y del discurso de recepción del Dr. Alvarez Lleras en la Academia Colombiana de la Lengua.

Con gran pena pero sin sorpresa, porque ya lo sospechaba, he tomado nota de la posible desaparición de la Revista. Ello constituiría un motivo de duelo para la cultura colombiana y un premio bien triste para el Director y los distinguidos colaboradores de esa valiosa publicación.

Sin embargo, si la Revista ha de desaparecer, no puede menos de ser satisfactorio considerar que su eliminación no fue alcanzada por la animadversión de sus opositores ni, menos aún, por la falta de interés de sus sostenedores, sino por circunstancias fatales impuestas por la penosa situación que confronta el mundo. Con esta consideración he tratado de consolarme, ya que, probablemente, normalizadas las condiciones actuales, el Gobierno no tendría inconveniente en apoyar de nuevo y con más eficacia, el patriótico esfuerzo de esa honorable Academia.

J. Rafael Urdaneta B.

"Sociedad Geográfica del Cauca"—Popayán, 20 de enero de 1943.

Señor Dr. Daniel Ortega Ricaurte, Presidente de la Sociedad Geográfica y Secretario de la Academia Colombiana de Ciencias.

Avisamos a Ud. recibo de los Nos. 13, 14, 15-16 y 17 de la insuperada Revista de la Academia de Ciencias, y de los Nos. 1 y 2 (vol. VII) del famoso Boletín de la Sociedad Geográfica, cuyas páginas nos orientan y estimulan en forma ejemplar.

Lamentamos las demostraciones de incomprensión que han venido amargando las horas de Uds. y malogrando, en parte, el inmenso beneficio que con indiscutibles méritos y enorme acopio de luces y experiencias, están Uds. haciendo a la Nación mediante profundos estudios de investigación y divulgación científicas.

Esperamos la oportunidad para pedir a nuestros senadores y representantes acojan las ideas de Uds. y provean a la decorosa supervivencia de la Revista y del Boletín, juntamente con las disposiciones necesarias para conseguir la publicación inaplazable del Diccionario Geográfico de Colombia.

El profesorado nacional tiene como base cierta para sus enseñanzas y como firme sostén de su labor pro-patria las publicaciones doctas y autorizadas de los grandes servidores de Colombia, miembros actuales de la Academia de Ciencias y de la Sociedad Geográfica. Decirlo con toda franqueza es dignificante, porque contribuye a hacer viable el progreso real de nuestro país.

M. A. Domínguez Muñoz

"Royal Botanic Gardens"—Kew, Surrey (England), 27th January, 1943. Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Dear Sir: I beg to acknowledge with many thanks your kind letter of October 30, 1942, in reply to my communication addressed to Dr. Dugand of March 16th last, in which we expressed our wish to acquire a set of the Revista of your Academy.

I note that after consultation with H. M. British Legation you are sending those numbers which already have appeared through the Legation. I am very grateful to you for your kindness in this matter and also for putting our Institution on your mailing list for the dispatch of further parts as issued.

The Revista which we have been anxious to acquire for the Kew Library, will prove most valuable to the members of my Staff and other botanist visiting Kew.

We are unfortunately unable to offer you an exchange at present as the issue of our official publication, the "Kew Bulletin", has been suspended for the duration of the war. As soon as publication is resumed, however, I hope it will be possible to establish exchange relations with your Academy.

With renewed thanks for your generosity, yours faithfully,

A. Botton, Acting Director.

"Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales"—Quito (Ecuador), 25 de enero de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Por su carta-oficio me doy cuenta de las dificultades por las que atraviesa la publicación de la tan prestigiosa Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. Esto es francamente una lástima. No saber reconocer y apoyar en la forma más amplia a la más prestigiosa Revista de Colombia, y aun del Continente, es miopía, o mejor, ceguera inexplicable. Tal vez ello procede de un fondo de emulación. Desde luego, esto no debe llamarle la atención, porque es propio de los pueblos jóvenes de América.

Por eso le puedo asegurar que algún día sabrán reconocer su inmensa labor; por ahora luche hasta triunfar en la tarea que se ha propuesto: no dejar morir la gran Revista. Eso mismo estoy haciendo por mi parte, con nuestra "Flora", órgano oficial del Instituto que dirijo. ¿No se podría conseguir del Congreso o del Ministerio de Educación de su país, apoyo franco y permanente para la continuación de la publicación de la Academia?

Tal vez se obtenga algo positivo. De lo contrario la pérdida no sería solamente para la Academia, sino para todos los cultivadores de la Ciencia en nuestros países, que vemos en esa publicación un verdadero exponente de nuestra raza y de nuestros hombres.

M. Acosta Solís, Director.

Medellín, 9 de febrero de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

En estos días recibí la interesantísima Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (N° 17, Vol. IV). Mil gracias.

En esta época de desconcierto mental que se demuestra en multitud de publicaciones necias, sin fondo, y a menudo absurdas, la llegada de una Revista como la de la Academia, constituye un motivo de regocijo.

Es amargo reconocer que a publicaciones como esa no se les da prioridad ni se les ayuda, cuando por mera táctica de divulgación cultural merecieran toda clase de apoyo.

Julio Hincapié Santa-María

Manizales (Caldas), febrero 10 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Sea primero presentar mi respetuoso saludo a Ud. y a quienes colaboran con Ud. en la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Respecto de ella no hago más que ratificar lo que siempre he dicho: que por sí sola se acredita, haciendo caso omiso de la crítica de quienes gustan más de las tinieblas que de la luz.

Pasando a otra cosa, permítame que aquí recuerde el pasaje de la Sagrada Escritura donde leemos: "Decide al justo que bien . . .", para pensar: decide al escritor sano que bien por la defensa que hace del lenguaje. Me refiero, claro está, a Ud., quien así lo ha hecho en su discurso de recepción en la Academia de la Lengua, discurso magnífico que nunca podré comprender lo bastante, porque me ocurre lo que suele pasar al común de las gentes. Así me faltan palabras para expresar, aun sea con distintas frases, lo que hermosa y verdídicamente dijo el Dr. Víctor E. Caro en contestación a su discurso.

No pretendo mortificar su modestia al aplaudir la acertada elección que hizo la Academia de la Lengua llevándolo a reemplazar al Dr. Liborio Zerda, prestante figura nacional, porque si bien es cierto que que a él lo adornaron valiosas virtudes intelectuales y morales, no son menos valiosas las que ornaban la eximia figura de Ud.

Haciendo votos por su bienestar, quedo Atto. S. S.,

Bernardo Rendón Aristizábal

La Grita (Estado del Táchira, Venezuela), 11 de febrero de 1943. Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

No contesté su muy grato oficio N° 3523, de septiembre del año pasado, en espera del N° 17 de la Revista de la Academia de Ciencias, anunciada en el mismo.

Hoy me cabe la satisfacción de acusarle su recibo como también el de su discurso de recepción en la Academia de la Lengua. Respecto a este le diré que fue para mí una revelación. Sus ideas originales, de peso, exactas, traducidas en un lenguaje que Ud. pretende hacer severo y que su ingenio hace resultar brillante, hacen en conjunto una obra perfecta y de una utilidad y trascendencia tanto mayores cuanto más se ha abusado en nuestro trópico de los fáciles recursos de la imaginación con detrimento de la fuerza de la razón. Ojalá que todos los noveles manoseadores de la lengua lo mantengan a la

vista como una voz de alerta o como una acusación. Por mi parte me he sentido humillado mirando a la luz de esa lente maravillosa que, como invento de hombre de ciencia, nos ofrece Ud., algunas de las líneas de mi felizmente desconocida pluma.

Cuanto a la Revista veo que sigue siendo ella lo que siempre ha sido: un fanal, un orgullo para Colombia. Desgraciadamente no tuve ocasión de ver los Nos. 15 y 16 de la Revista, y me sería muy grato recibirlos, si fuera posible. En todo caso, ha de saber que el que me envió ha sido muy admirado; muchas personas conscientes me han dicho que no imaginaban, aunque estimaban ya a nuestra Patria por su progreso y cultura, que tuviera el campo de sus ciencias a tamaña altura. Sé que el Colegio Jáuregui recibió también con sumo agrado la Revista y que ha pasado de mano en mano entre los muy competentes profesores, quienes me preguntaron si era posible hacerse a los números anteriores, los cuales estaban prontos a pagar a cualquier precio. Yo les hice saber que me parecía difícil el conseguirlos por la cada vez creciente demanda de suscripciones, pero que estaba en todo caso seguro de que el saber este deseo le sería grato a Ud.

Aunque las obras científicas son en este campo no solo escasas, sino desconocidas, me permito en prueba de buena voluntad, enviarle el Cursillo de Taxidermia del Sr. John D. Smith, y quisiera saber si ya tiene las Obras de Humboldt y las de Codazzi que el Gobierno de Venezuela editó hace poco. Supongo que sí las tiene; pero de no, me sería muy placentero hacérselas llegar.

Espero poder enviarle un poema escrito para el Centenario de la traslación de los restos del Libertador, poema que el Gobierno Seccional del Táchira me ha prometido publicar en breve. Plegue a Dios que no se interrumpa la publicación de la Revista. Reorganizar es casi tan difícil como organizar, de modo que con la interrupción veríamos perdidos, desde ciertos puntos de vista, sus tesoneros esfuerzos de tantos años para organizar una obra que es prez de la Patria.

Luis E. Yepes Yepes, Pbro. Eudista.

"Escuela Superior de Agricultura Tropical"—Cali (Valle), 11 de febrero de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Recibí su atenta carta del pasado mes de diciembre, así como dos ejemplares del último número de la Revista, todo lo cual le agradezco. Por la Revista le reitero mi felicitación más efusiva, pues este número ha quedado magnífico y supera, si cabe, a los anteriores.

Confío en que las gestiones que ha llevado a cabo cerca del Ministerio de Educación Nacional relativas a la vida de la Revista, hayan sido satisfactorias. No creo que en caso alguno pudiera prevalecer un criterio contrario al sostenimiento de un órgano que tanto ha hecho por la cultura de Colombia y que, como ninguno otro, ha aprestado, como se merecen, la cultura y la ciencia colombianas en el extranjero.

Agradecería me contestara si tiene otro número en preparación, y de ser así si tendría cabida un trabajo mío. En Cali he reanudado mis excursiones que ahora comparto con la enseñanza de la Botánica y con la dirección de la Escuela. Ahora, las cosas están relativamente en marcha y empiezo a tener tiempo para escribir algún trabajo. Por eso le ofrezco colaboración, continuación de la que Ud. siempre generosamente me ha aceptado.

He hablado con la señora austriaca Dryander, que hace muchos años reside en Colombia y ha colaborado mucho en el conocimiento de la flora del Valle; ha recogido mucho material, en gran parte estudiado en Berlín, y es una entusiasta por las Ciencias Naturales. Quedó muy contenta por la carta que le escribió Ud., pero extraña no haber recibido todavía el último número de la Revista, por la cual tiene una gran admiración. Agradecería mucho que le fuera remitido y se la considerara como suscriptor.

José Cuatrecasas

"Centro Nacional de Investigaciones de Café"—Chinchiná (Caldas), febrero 13 de 1943.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Con gran interés he estudiado los números 14, 15 y 16 de la Revista de esa Academia, magnífica publicación que refleja los progresos de las ciencias en Colombia. Su contenido es muy completo y muestra por todos sus aspectos las riquezas de este hermoso país. Especialmente me interesaron en ella las contribuciones geológicas, por la íntima relación que existe entre la Geología y la formación del suelo.

Felicito a Ud. por su acertada idea de reproducir los valiosos estudios del Dr. Ricardo Lleras Codazzi, los que no se consiguen fácilmente, y que, como Geólogo de la Federación Nacional de Cafeteros, tengo especial interés en conocer.

Dr. P. Schaufelberger, Jefe del Instituto de Pedología.

"Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones"—Quito (Ecuador), febrero 15 de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—
Bogotá.

Cúmpleme poner en su conocimiento que la Biblioteca del Ministerio de Obras Públicas acaba de recibir la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Española. Volumen V. N° 17. (enero a junio de 1942).

Con esta oportunidad me apresuro a manifestarle mis más sinceros agradecimientos y a pedirle que, de ser posible, se sirva seguir favoreciendo a este Departamento con el envío de tan valiosa publicación que constituye un sólido prestigio para la cultura colombiana.

Luis Aníbal Sánchez, Jefe de Información.

"Granja Agrícola de Roldanillo"—Roldanillo (Valle), febrero 15, de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Con nuestros sinceros agradecimientos formulamos los mejores votos por la existencia de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, al recibir el N° 17 (Vol. V), correspondiente a enero-junio de 1942.

Todo el trabajo científico contenido en la colección de la Revista da derecho a pensar en su larga vida para bien de la Patria y beneficio de la ciencia colombiana. Así, nos desconsuela el temor de su suspensión, que Ud. debe evitar, pues, quien con abnegado desinterés y mística religiosa se ha consagrado a divulgar la ciencia nuestra en el exterior, tiene derecho a defender su obra y a ser oído en todo el territorio patrio.

Jaime Parra Arce, Ingeniero Agrónomo.

"Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía y Veterinaria"—Buenos Aires, febrero 15 de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Permítome molestar su atención para solicitarle un favor. Ha llegado a mis manos en días pasados, la interesante y magnífica Revista que Ud. dirige, y que me ha impresionado en forma excelente. Por eso le manifiesto mi interés en recibirla periódicamente. También estoy interesado en conseguir los números atrasados disponibles, siempre que fuera posible. Por mi parte le ofrezco mis trabajos botánicos, algunos ya en prensa, y que aparecerán en breve.

Armando T. Hunziker, Ingeniero Agrónomo.

Manizales (Caldas), febrero 21 de 1943.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acuso a Ud. recibo de su última carta N° 3529, y del N° 17 de la Revista de Ciencias. Muchísimas gracias.

Con sentimiento de pesar he visto en las Notas Editoriales, que bien puede terminar la publicación de la Revista con el próximo número. Es lástima que eso sucediera a pesar del esfuerzo y del empeño demostrado y contra el querer general manifestado en encarecimientos y enhorabuensas que, para la Revista y sus colaboradores, afluyen de todas partes, procedentes de personas de autoridad y maduro juicio.

Es lástima también el que no se haya sabido justipreciar las necesidades premiosas de la Revista exigidas por la correcta presentación de su óptimo material. Insista Ud. sobre esto, pues con Ud. siempre estaremos.

Agradézcole el folleto que contiene su discurso de ingreso a la Academia de la Lengua y la respuesta del Dr. Víctor E. Caro. Nada puedo añadir a las felicitaciones que por él ha recibido Ud. Mucho vale la enjundiosa y magnífica pieza que pone de relieve las dotes insuperables del ingeniero y letrado, al exponer su "doctrina poética", que dice el mismo Sr. Caro.

Horacio López García

Caracas (Venezuela), febrero 26 de 1943

Rvdo. Hno. Apolinar María, Director del Museo de La Salle—Bogotá.

Principiaré por agradecerle la información que me da sobre la famosa obra de Entomología que se publicaba en Alemania. Tan pronto como tenga un tiempo disponible le enviaré los insectos que tengo para que me los clasifique.

Como en la suya parece decirme que quizá pueda conseguirme algunos números de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Bogotá, le advierto que son los números de 1 a 10 inclusive. Cuánto le agradecería si me los pudiera conseguir! Al mismo tiempo vea con el Dr. Alvarez Lleras la posibilidad de conseguirme algunos números del interesante Boletín de la Sociedad Geográfica.

Acaba de llegar el N° 17 de la Revista de la Academia, como siempre por extremo interesante y lleno de bien documentados trabajos. Reciba mis congratulaciones y hágalas llegar hasta su digno Director.

Lástima que esa clase de obras no hallen en los medios gubernamentales el apoyo que merecen. Es esta una enfermedad que aqueja a muchos países americanos.

Hermano Ginés

"Universidad Nacional. Instituto de Ciencias Naturales"—Bogotá, 23 de febrero de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—L. C.

Profunda y gratamente emocionado le envío mis más vivas felicitaciones por su patriótico gesto, dignamente elogiado por la prensa de hoy. Desde que me participó Ud. confidencialmente, hace pocos días, su intención determinada de hacer lo que es hoy públicamente conocido, sentí gran admiración por quien de tan generosa manera sacrifica un gaje personal en provecho de los altos intereses de la Patria y de la Ciencia. Su desprendimiento debe servir de ejemplo a todos los que profesen sincero cariño a las ciencias.

No es necesario sin embargo, que se acepte su ofrecimiento; yo creo que con un poquito de buena voluntad y haciendo concesiones razonables de una y otra parte, es decir, armonizando las urgentes necesidades económico-fiscales de la Nación con la no menos importante necesidad de mantener sin mengua la ya buena fama adquirida por nuestra Patria, gracias a la Revista de la Academia de Ciencias, se puede llegar a una transacción satisfactoria y provisional, mientras subsistan las actuales dificultades.

En cuanto a refundir nuestra Revista con otra de carácter puramente literario, opino que no es solución sino confusión. Además, a ello se oponen no solo el buen criterio y la tradición de la literatura científica mundial, sino específicas recomendaciones adoptadas por los congresos científicos internacionales.

Armando Dugand

Popayán (Cauca), febrero 24 de 1943

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Estoy al tanto del proyecto de fusionar la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con la Revista de Indias, por causa de las dificultades fiscales.

Al conocer este proyecto he experimentado la más fuerte reacción que haya sentido jamás en mi ya larga existencia de lector. Cómo ha podido abrigarse tal propósito! Sin menoscabar el mérito de la Revista de Indias que cumple a cabalidad el fin a que la han destinado sus fundadores y continuadores, la hibridación de las dos publicaciones resulta inconcebible, cuando menos. Una revista de índole esencialmente científica y de carácter tan grave y trascendente, no puede recibir injertos de orquídeas literarias por lindas, raras y exóticas que se las suponga, pues la naturaleza de las cosas lo repugna. Yo solo sé de un profesor de Química en Andalucía que dictaba la clase a sus alumnos con acompañamiento de guitarra.

Es preciso distinguir entre la propaganda efusiva e inflada—aunque de laudable intención—que en muchos campos se hace a nuestro país, y el mudo elogio que fluye de una labor científica, modesta, desinteresada y seria. En este caso la fama nos viene de fuera y no de adentro, la que en su calidad de auto-pregón solo busca resonancias, no siempre valoradas por el frío análisis. La Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales sobresale y espelnde por su propia luz y es raro orientador hacia la Colombia que piensa, que investiga y que realiza. Escatimar la esencia que alimenta esa llama o pretender aumentarla mezclándole agua perfumada, es máximo dislate que implica múltiples deficiencias. Si Colombia se ha dado cuenta de lo que significa esa labor cultural de Uds. recibirá con beneplácito una medida extraordinaria que tienda a asegurar indefinidamente la vida de la Revista de nuestra meritísima Academia. Hónranos pensar no exista colombiano que se excuse de pagar el medio centavo restante, en el porte actual de los mensajes epistolares, para financiar la gloriosa Revista.

Por decoro patrio no podría el Gobierno aceptar la noble y generosa oferta de Ud., ilustre Director del órgano de la Academia.

Para continuar relamiéndonos con el remoquete de "Atenas Suramericana" dado a nuestra capital, debemos hacer algo para no dejar fenecer una empresa tan meritoria, tan fecunda y tan docta. La República no puede consentir en que se extinga por ignavia su fanal más brillante en momentos en que mira distraída o indiferente consagrar su tesoro a muchas empresas de dudosa importancia.

Colombia llora a Caldas porque en él se sacrificó una enorme hazaña cultural; no disparemos nosotros los arcabuses de la incompreensión sobre este heroico grupo de patriotas que continúan—engrandeciéndolo—el malogrado empeño del mártir colombiano.

De todo corazón acompaño a Ud. y a sus distinguidos colegas en esta salvadora cruzada.

Ojalá encuentre Ud. la oportunidad de publicar esta humilde voz de un colombiano agradecido.

Guillermo Valencia

"Board of Higher Education"—New York, february 26-1943
Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Gentlemen: Thank you very much for your courtesy in sending us a copy of the splendid Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. We are making it available to the Library of Hunter College, the largest college of liberal arts in the United States, and we feel sure that it will prove to be of interest to many hundreds of students there.

Sincerely yours, Pearl Bernstein, Administrador.

"Instituto Nacional de Higiene"—Cartago (Costa Rica), marzo 3 de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

He tenido la suerte de leer uno de los ejemplares de la excelente Revista que se publica bajo su dirección, habiéndome interesado notablemente la Sección de trabajos académicos. Esos trabajos tienen para mí gran importancia por contener cuestiones a que profesionalmente me dedico, y que aparecen allí admirablemente expuestas. Esta razón me obliga a pasar por la pena de solicitarle los números que tenga disponibles, con especialidad los números 6 y 7 del vol. II.

Raúl Coto Fernández, Lic.

"Engineering Societies Library"—New York, march 3-1943
Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Gentlemen: We have been receiving your most important Revista regularly and have a complete file with the exception of Nos. 15 and 16 (1941).

We shall greatly appreciate it, if you can send us a copy of each of these numbers, which we are anxious to receive. If you can not supply them free of charge, send them with an invoice.

Please address them directly to this Library:

Harrison W. Craver, Director.

Armenia (Caldas), marzo 4 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

En mi poder su muy grata del 18 del pasado, en la que gentilmente me ofrece algunos ejemplares de su magnífico discurso de recepción en la Academia de la Lengua, así como números de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Su oferta obliga mi sincera gratitud, pues no solo llega Ud. a halagar mi espíritu con el obsequio personal sino que lo hace extensivo a mis seres queridos, cuando se propone regalar también ejemplares de dicha Revista a mi hermano Agustín Ferrari, de Panamá.

En los momentos en que me preparaba a escribir la presente, un amigo que me visitaba, me dió cuenta de un acto ejemplar de Ud. Dice el amigo que Ud. acaba de renunciar a su sueldo anual—que no es cosa despreciable—para que la Revista siga publicándose. Esta demostración de su afecto por la Ciencia obliga a todos los que amamos el estudio, a que colaboremos con el clásico grano de arena para obra tan meritoria.

El informante me dice que aún no ha visto publicado en "El Tiempo" que otras personas se hayan asociado a tan meritoria labor de Ud. Así, con todo el respeto que me merece cuanto se relaciona con su obra, quiero rogarle que acepte mi insignificante aporte de \$ 5.00 mensuales, para trabajos de divulgación o de cualquier otra índole.

Andrés Ferrari

Bogotá, marzo 5 de 1943

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—L. C.

Leí con cuidado la carta del Sr. Francisco Weil, que remito adjunta a la presente. Escribí un comentario sobre las críticas del Sr. Weil, que también remito.

Me parece que la mencionada crítica no es suficientemente sólida; pero me gustaría que se publicara porque puede haber muchos lectores que tengan las mismas dudas del Sr. Weil y conviene desvanecerlas, en lo que a mi amor propio concierne. Con esto dejo entendido que si se publica la crítica, debe publicarse a continuación mi comentario.

A mi modo de ver y entender las cosas, la carta del Sr. Weil debe publicarse tal como vino, sin quitarle ni corregirle nada; igual cosa pido para mi "Comentario". Me gustaría que se diera publicidad a la misiva aludida, porque eso daría lugar a que no se relegara a un depresivo olvido mi escrito, que bien o mal, no deja de tratar puntos muy interesantes, aunque sea para que a otros les entre el deseo de estudiarlos.

Su ofrecimiento para contribuir al sostenimiento de la Revista, me ha complacido mucho porque ha causado un revuelo en el público que considero benéfico para la dudosa vida de nuestra querida publicación. Me uno a las ideas del Maestro Valencia, que salió tan oportunamente a la palestra con la honrosa carta que le dirigí.

Darío Rozo M.

"Instituto de Ciencias Naturales"—Bogotá, 5 de marzo de 1943

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—L. C.

Entre las notas que tomé durante mi viaje a los Estados Unidos, tengo peticiones especialísimas de las Bibliotecas del "Gray Herbarium" (Cambridge, Mass.), del "Arnold Arboretum" (Jamaica Plain Mass.) y del "Museum of Comparative Zoology" (Cambridge, Mass.) (todas tres entidades pertenecientes a la Universidad de Harvard), para conseguir colecciones completas de la Revista de la Academia de Ciencias, desde el N° 1 hasta el N° 10 inclusive. Al pasar por la Universidad de Yale, en New Haven, Connecticut, me hizo idéntica petición el distinguido Profesor Samuel J. Record, Decano de la Yale School of Forestry, o sea de la Facultad de Selvicultura de la Universidad de Yale. Tanto el Dr. Elmer D. Merrill, como el Prof. Samuel J. Record, me declararon que estaban dispuestos a pagar por tales colecciones y me autorizaron para hacer gestiones en Bogotá, buscando a quien interese vender los números 1 a 10.

Recuerdo que en ocasión reciente me informé Ud. que se podían conseguir colecciones de la Revista en Bogotá. Así le ruego me diga donde, o si es posible que de las que guarda la Academia para casos especiales, como estos, se envíen las tres colecciones para Harvard y una para la Yale School of Forestry.

Armando Dugand

Ibagué (Tolima), marzo 7 de 1943

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Recibí su atenta carta de fecha 16 del mes próximo pasado, por la cual le ruego aceptar mis manifestaciones de agradecimiento cordial.

Como tenía que ser, Ud. una vez más, consecuente con las ideas que en tan bella forma expresara en el número penúltimo de la Revista de la Academia, con el gallardo gesto de renunciar a su sueldo para que con ese dinero se continúe la publicación de ella, nos ha dado a quienes también nos pasamos los ratos desocupados en el cultivo de la Ciencia, una nueva lección que sabremos tener siempre presente. Si para nosotros ha constituido su acción un motivo de justo orgullo e íntima complacencia, para algunos señores del Ministerio de quienes depende la suerte de esta publicación, tuvo que haber sido motivo de honda preocupación, puesto que el desinterés y la generosidad no abundan mucho entre los que ocupan sitios de categoría en los puestos públicos.

Tal parece que el Gobierno no alcanzara a darse cuenta exacta de lo que la Revista significa para el buen nombre del país; y como en cuestiones de educación se obra siempre sin ningún criterio de unidad, posiblemente el Despacho juzgó más importante destinar el dinero de la Revista para subvencionar compañías teatrales o conjuntos musicales. Si en las excelentes condiciones económicas que goza el país nos vemos obligados a mutilar en forma tal nuestros mejores brotes culturales ¿qué sería entonces de nosotros si la situación mundial nos obligara a serias restricciones?

Indudablemente el pueblo ruso se está presentando a los ojos del mundo como el conglomerado humano de mayores capacidades, no solo para la lucha sino para la paz, dentro de esa misma situación anormal. Porque mientras que en los campos de batalla los hombres sin distinción de ningún género, dan su vida por mantener la de su país, en los laboratorios y gabinetes los hombres de ciencia prosiguen su labor de investigación, cuyos resultados conoce el mundo en publicaciones que tienen la vida asegurada, a pesar de los inmensos gastos que se hacen para arrojar a los invasores. ¡Qué bueno fuera que nuestros dirigentes meditaran un momento sobre estas realidades!

Juan Olaya Restrepo

Girardot (Cundinamarca), marzo 9 de 1943

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Agradezco su atento oficio N° 3618, de fecha 8 de febrero pasado. Hasta la fecha no he recibido el N° 17 de la Revista de la Academia.

Quienes buscamos conocimientos y deseamos salir de la masa anónima, apreciamos en alto grado su bello gesto al ofrecer su sueldo de Director del Observatorio así como su trabajo gratis, por añadidura, para el sostenimiento de nuestra magnífica Revista. Así debemos salir al frente y contestar lista entre los admiradores de esa grande obra cultural, ofreciendo nuestro óbolo, ya sea como suscripción o como cuota. De mi parte estoy listo a remitirle lo que me sea designado.

Lástima que mientras nos debatimos criminalmente en el campo político, levantamos tribunas incendiarias que llevan al pueblo ignorante a su retroceso y gastamos dinero en menesteres degradantes, olvidemos lo que verdaderamente vale. Siempre la cantidad contra la calidad. Pero esta terminará por imponerse, no importa cuando.

Vicente Donado Camacho

México D. F. (México), 10 de mayo de 1943

Señor Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia de Ciencias de Colombia—Bogotá.

Respetado Presidente y distinguido amigo: Apenado por las noticias que recibo, por diversos conductos, relativas al propósito de suspender la publicación de la Revista de la Academia o de fundirla con una revista literaria, sin consideración a la diversidad de fines ni a la importancia de la que Ud. dirige, que es la norma y significación del progreso y del estado actual de la Ciencia en la República colombiana, me asocio con el mayor fervor, llevando la representación de los naturalistas españoles aquí reunidos, a la protesta que semejante propósito ha de producir en todo el mundo científico. Reservo para Ud., Señor Presidente, el voto unánime de admiración por su generoso ofrecimiento al Señor Ministro de Educación de Colombia, de acudir con su propio peculio al sostenimiento de aquella importante publicación.

Rasgos de esa naturaleza no pueden menos de despertar eco en cuantos hemos consagrado nuestra existencia a procurar el progreso científico considerándolo como base de la cultura de las naciones y que veíamos con viva satisfacción se venía manifestando por modo tan brillante en su país. ¡Qué enorme responsabilidad contraerán ante la Historia los que se opongan a su desarrollo o lo paralicen por tan endeble motivo como los alegados para esa supresión! El cultivo de las ciencias está ligado por lazo indisoluble a la prosperidad de las naciones.

Como vé Ud., mi estimado amigo, he roto mi prolongado silencio, motivado solo por el estado de mi salud, para aplaudir su actitud, volviendo a sumirme en él, pues mi falta de vista me ha hecho renunciar a nuestro proyecto de procurar el acercamiento de los hombres de ciencia de todos los países de nuestra lengua, con el fin de procurar su desarrollo. Bien se vé la necesidad de la realización de aquel propósito. A ello va encaminada la Revista "Ciencia", que Ud. conoce.

Ignacio Bolívar

"The Chicago Academy of Sciences"—Chicago, march 13-1943.

Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

My dear Dr. Lleras: We have just received the Nº 17 issue of Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Our Academy feels most fortunate in receiving this splendid publication, great contribution of the colombian science to the scientific world.

We are, of course, most anxious to have a complete set of the Revista. In checking through our files, I find we lack Nos. 1, 4, 7, 15 and 16. Would you kindly send us any of these numbers which are still available?

¿Have you been receiving the publication of our Institution satisfactorily? For your convenience in checking I enclose a complete list of our publications.

Let us know if your Institution has failed to receive any of these. Thanking you for your kind cooperation, I remain very sincerely yours,

Kathryn Stephenson

Manizales (Caldas), marzo 14 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acuso a Ud. recibo de la última entrega de la Revista de Ciencias y de los discursos que, con ocasión de su ingreso a la Academia de la Lengua, se cruzaron entre Ud. y el Dr. Víctor E. Caro; publicaciones estas de alto valor cultural.

El contenido de la Revista, que es y sigue siendo algo que honra al pueblo colombiano, merece mi sincera admiración. Mucho me ha dado que cavilar la nota de Ud. "Una iniciativa cultural inconexa y desorbitada", porque habiendo ponderado, como lo hicieron otros, el benéfico influjo que ejercería el Ateneo de Altos Estudios sobre la juventud estudiosa, me desilusionó la actitud de quienes procuraron destruir su propia obra. Viendo ahora cómo han venido a deshacerse tan gratas esperanzas, he conocido por ello cuál ha sido el esfuerzo suyo para mantener una publicación, como la Revista, que ha logrado llegar a sus diez y ocho números.

Es obvio que nada de nuevo podría escribirle sobre su discurso de recepción en la Academia de la Lengua. Lo he leído con gusto no solo por amor a las bellas letras, sino por proceder de un científico. Y qué científico! De pensamiento buido y de expresión redonda, como todo uno de "aquellos talladores del mármol del Renacimiento", que expresaban su fe feliz y serenamente, en formas inmortales. Es natural que Ud. tenga ciertos conceptos sobre la obra literaria mirada en su conjunto, que no pueden compartir sino personas, como Ud., muy doctas en ciencias. Pero también lo es el que yo pueda apreciar los preciosos párrafos en que Ud. aboga por un sano realismo y en que hace aparecer las sombras augustas del señor Caro y de quien, no sin justicia, llama Ud. "príncipe de nuestros poetas".

Para terminar: pareceme oportuno, de toda oportunidad, su empeño en que se regularice y se purifique, clásicamente hablando, el lenguaje científico, conforme a la limpieza del romance.

Adalberto Mesa

"Colegio de San Felipe"—Riobamba (Ecuador), 15 de marzo de 1943. Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

He recibido el Nº 17 de la Revista de Ciencias, que ha venido a buscarme a este rincón de la República. Solo he leído hasta ahora la Sección editorial, en cuya primera nota insiste Ud., con razones claras y convincentes, en la necesidad de la modernización técnica del idioma español, tema interesantísimo, al que esa Academia, Ud. principalmente, ha consagrado su actividad y su talento. Espero que esa justa y nobilísima aspiración, llevada adelante con el entusiasmo y la constancia que pone Ud. en sus empresas, ha de llegar a ser una realidad.

Me apena el contenido de la nota: "La guerra y las dificultades que se presentan para el intercambio cultural". Manifiesta Ud. en ella su razonado pesimismo sobre el futuro de la Revista, y cree que no vendrán tiempos mejores. Sí vendrán, porque nada violento es durable!

He leído también su discurso de recepción en la Academia de la Lengua, admirable por la elocuencia sencillez y la sinceridad con que expone sus acertadísimas opiniones. Lo felicito por este nuevo triunfo de su privilegiado talento.

He sido llamado por mis superiores de España y estoy preparando mi viaje de regreso a la Patria. Si me fuera posible permanecer un día en Bogotá, por donde he de pasar, tendré sumo placer en visitarlo y darle verbal y personalmente las gracias por tantos y tan inmerecidos favores.

Juan Ignacio Contreras, S. J.

"Hunter College"—New York, march 2-1943.

Observatorio Astronómico Nacional—Bogotá.

Gentlemen: The Board of Higher Education of the City of New York has turned over to the Hunter College Library the publication "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales" (last numbers), which you sent to them. This very excellent material is sincerely appreciated and will be of interest to students and Faculty alike.

Very sincerely yours,

Joseph J. Reilly

La Grita (Estado del Táchira-Venezuela), marzo 9 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Hoy mismo voy a escribir a la Dirección de Cultura, de Caracas, en solicitud de las obras de Humboldt y de Codazzi para Ud. Creo que de no haberse agotado del todo las ediciones se las enviarán cuanto antes, porque allá siempre han atendido con suma fineza mis solicitudes. Por el momento me es satisfactorio anunciarle la obra "Exploraciones botánicas en la Guayana venezolana" que, según carta que acabo de recibir del Ministerio de Agricultura y Cría, se le ha despachado.

Quedo por mi parte en espera de los Nos. 15 y 16 de la Revista de Ciencias que tuvo la amabilidad de anunciarme. Algo de hace unos días por radio, relativo a la Revista, lo que me hace pensar que no dejará de aparecer, a pesar de lo adverso de las circunstancias. Plegue a Dios que así sea!

Su oferta de enviarla a algunos profesores del "Colegio Jáuregui" la acepto, permitiéndome cambiarle el objetivo. En efecto, los profesores de dicho Colegio la aprovechan ya suficientemente viéndola uno tras otro en su común biblioteca: lo que más anhelaban ellos era tener los números anteriores. Por eso creo más conveniente para hacer conocer la Revista y darle lustre a nuestra Patria, el que se la envíe a otra parte. Ahora bien, está en Trujillo el joven letrado y sabio, gran admirador de nuestra tierra, Dr. Luis Beltrán Guerrero, actual Secretario del Presidente del Estado, el cual aprovechará más que otros el precioso arsenal.

Me comprometería a poner en manos de personas que supieran apreciarlos, los ejemplares de su discurso de recepción en la Academia de la Lengua, que Ud. quisiera enviarme.

Luis E. Yepes Yepes, Pbro. Eudista.

"Yale University-Osborn Botanical Laboratory"—New Haven (Connecticut), march 18-1943.

Mr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Dear Mr. Lleras: We were very pleased to receive last week the copies you sent of the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, a very interesting publication, and will indeed look forward to the new issues as they are published. They have been placed in our Biology Library.

Your name has been recorded on our exchange list, and our "Contributions" are sent out about every other year. I have also given your address to our Zoology Department so that they may do the same.

Very truly yours,

Carl L. Withner

La Habana (Cuba), 14 de abril de 1943.

Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

En el día de ayer recibí el Nº 17 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, así como su discurso de recepción en la Academia de la Lengua. Reciba Ud. mis más expresivos agradecimientos por ambos envíos.

La lectura de su discurso me ha proporcionado la oportunidad de comprobar, una vez más, sus amplias aptitudes literarias, puestas de relieve a través de todos sus bellos escritos en la Revista de Ciencias. Su discurso es más hermoso todavía, porque representa la aplicación del rigor científico al análisis del lenguaje hecho poesía.

Dice Ud. bien cuando indica que "son indispensables los Centros del buen decir, los tribunales altos e imparciales que con crítica justa, a la par que severa, proscriban la artificiosidad desmañada y absurda y condenen el ripio literario sin misericordia". Es verdad que en toda democracia debe existir la libertad de ideas, de expresión del pensamiento, pero cuando esa libertad atenta contra los principios de la lógica y de la belleza de expresión, se convierte en la mala hierba que, si no se extirpa a tiempo, termina por invadir el terreno bien cultivado.

Ha escrito Ud. una bella pieza literaria en que se admira la transformación que los estudios profundos y la cultura artística han ejercido sobre quien "en sus mocedades hubo de ganarse el pan trahiendo por ásperas breñas con el teodolito al hombro, ignorando las obras de los grandes maestros del idioma, sin cultivo artístico de ninguna clase".

Me ha causado gran emoción ver mi "Hipótesis sobre la expansión del Universo" compartiendo con otros trabajos de verdadero valor, las ilustres páginas de la Revista; y créame que le estoy profundamente reconocido por haber elevado mi modesto trabajo a un rango inmerecido.

Con profunda pena he leído en la Revista que ésta puede llegar a suspenderse, terminando quizá en el número 18. Es algo inconcebible que esa publicación haya tenido que luchar contra la incompreensión y la envidia. Comprendo cómo deberá sentirse Ud. ante tan tristes perspectivas, Ud. que tanto ha luchado por mantener la existencia de una de las mejores revistas científicas de nuestro Continente. ¿A dónde llegaremos si así se desprecia lo que vale y se entorpecen los esfuerzos hechos en favor de la cultura hispano-americana?

Plácido Jordán

"Western Reserve University"—Cleveland (Ohio), april 1st-1943.

Señor Presidente Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Thank you for your letter of february 8. Since our letter to you in december we have received Nº 17 of the "Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". We are still missing the numbers 15 and 16, and are very anxious to receive them so that we may have a complete set to bind and catalogue. We are grateful to you for sending this publications of great interest for our readers.

We regret that we have no publications to send you at this time. If in the future our University has any review or brook published we shall be glad to send them for you.

Very truly yours,

Mildred Sommer

"Biblioteca del Congreso de la Unión"—México, D. F. (México), 9 de abril de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Me es grato comunicarle haber recibido de la importante y selecta "Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", un ejemplar del Nº 14, correspondiente a los meses de enero a julio de 1941, y otro del Nº 17, correspondiente a los meses de enero a julio de 1942, pero haciéndonos falta los números 15 y 16. Hemos de agradecerle sea tan bondadoso de ordenar se nos proporcionen las ediciones ya mencionadas, con objeto de poder atender con eficacia a los numerosos lectores que así lo solicitan ahincadamente.

Dando a Ud. las gracias por anticipado, en espera de vernos favorecidos con el nuevo envío, quedamos de Ud. Attos. Ss. Ss.,

Manuel Magaña

"Mathematical Reviews-Brown University"—Providence (R. I.), april 5-1943.

Director of Astronomical Observatory (Universidad Nacional de Colombia)—Bogotá.

Many thanks for your kind letter of february 8, informing us about our exchange with you for the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. In the mean-time, we have received number 17 of this interesting publication, but the numbers 15 and 16 are still missing.

It is of great importance to us to have your excellent Revista complete as far as possible, and we would like to ask you, therefore, if you would please mail us two copies of these numbers, to the above address.

I hope that in spite of all difficulties of these times you are receiving all of our issues. With many thanks for your cooperation, I am very sincerely yours,

O. Neugebauer, Managing Editor of Mathematical Reviews.

"Universidad Nacional del Litoral"—Rosario (Argentina), 14 de abril de 1943.

El Bibliotecario de la Facultad de Ciencias Médicas saluda con toda consideración al señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Dr. Jorge Alvarez Lleras, y se complace en agradecer muy especialmente su gentileza por el envío del Nº 17 (Volumen V-1942) de esa valiosa publicación, accediendo amablemente a los deseos indicados cuando se le solicitó su concurso para el fomento de esta Biblioteca.

Para tal objeto desea significar al señor Director, si ello fuera posible, que agradecería le enviara todos los números de la Revista editados con anterioridad al volumen V.

"Colegio Académico"—Cartago (Valle), abril 18 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

He recibido regularmente la Revista de Ciencias, hasta el Nº 17, y he podido adquirir números anteriores, a excepción del primero. También he sabido aprovechar y difundir sus enseñanzas contenidas en los escritos del Prof. Cuatrecasas, del Hno. Apolinar María, de Molina Garcés, del Hno. Daniel, de Dugand, de Balme, del Hno. Nicéforo, del Dr. Patiño Camargo, de Osorno, de Duque, del Prof. Richter, de Lehmann, de Fowler y de otros más. Ellos me han servido para ilustrar entre los hombres de mañana a un grupo de amantes de la naturaleza. También me han ayudado para la clasificación de muchos especímenes de nuestro Museo. Hacerle un elogio a la Revista sería extenderme demasiado en esta carta; por eso me limito aquí a recordar todos los que hasta ahora se le han hecho, aunando mi felicitación a tantas otras.

En una de las reuniones pasadas de nuestro Centro de Estudios científicos, recibí la gran noticia de su noble gesto al ofrecer su sueldo como Director del Observatorio para prolongar la vida de la Revista. Grande es el alma de los servidores de la República que, como Ud., alejados de todo interés pecuniario, ofrecen en aras de la Ciencia y el progreso, para avance de la cultura, su pensamiento, su palabra, su obra y hasta lo que necesitan para vivir.

No podía yo pasar más tiempo en silencio el concepto que me merece acción tan noble; tenía que felicitarlo por ella, enviándole mi agradecimiento sincero pues directamente es Ud. quien ha hecho y hará que dicha publicación perdure.

Héctor N. Gómez Lora

"University of California"—Berkeley (California), abril 9-1943.

Dr. Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Dear Sir: Since writing to you under date of february 5th. regarding Nos. 15, 16, 17, and continuation of the Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, we are very glad to report that Nº 17 has just arrived here. We hope that you will reserve copies of Nos. 15, 16, 18 and all later parts, for us until shipping conditions between South America and this country, improve. We do so because we are very anxious to have all numbers of your splendid Revista on file in our Library.

Ivander Mac Iver

"Universidad Nacional de Tucumán". "Instituto de Estudios Geográficos"—Tucumán (R. A.), abril 21 de 1943.

A la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Refiriéndome a la nota de Uds. Nº 3539, de octubre próximo pasado, me es grato acusar recibo de los números 13 y 17 de la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, enviados en canje por nuestras Monografías Nos. 1 y 2.

Lamentamos mucho la noticia contenida en el último número de la Revista y por la cual se colige que debido a las conocidas dificultades actuales ésta no se publicará más por el momento. Deseamos vivamente que el lapso de interrupción sea lo más corto posible, pues la publicación de Uds. nos presta grandes servicios.

Como nos hacen falta los números 14, 15 y 16 de la Revista —no sé si no nos los mandaron Uds. o si se perdieron en el trayecto postal— agradeceríamos mucho su envío, para tener completa la serie. Nosotros, por nuestra parte, les mandaremos las Monografías que hayan de publicarse en lo sucesivo.

Dr. G. Rohmeder, Encargado del Instituto.

"Yale University-School of Forestry"—New Haven (Connecticut), april 20-1943.

Sr. Director de la Revista de Ciencias—Bogotá.

Dear Sir: Is it possible for you to send to the Yale Forestry School Library (205 Prospect St.-New Haven-Connecticut-U. S. A.) a copy of the Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales? We would like to have numbers for the year 1941 (august-december), which would be, I think, volume V (or Vol. IV) Nos. 15 and 16. We do not have these two numbers for our set and we are very anxious to secure them for our students in Forestry. Any help that you can give us will be greatly appreciated. Yours sincerely,

Francis Bolton, Librarian.

México, D. F. (México), 24 de abril de 1943.

Señor Ingeniero Don Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Mucha satisfacción me ha causado el recibo del cuaderno 17 de la Revista de la Academia, magnífica demostración del adelanto científico y de la superior eficacia de las artes gráficas de la nación colombiana. ¡Qué error más craso sería el suprimir esa publicación!

Pero si me ha causado satisfacción el referido volumen, no ha sido menor la que me ha producido su hermoso discurso de recepción en la Academia de la Lengua. Lo leí de un tirón, o, por mejor decir, me lo leyeron sin interrupción. Espero volverlo a oír por segunda vez para mejor enterarme de su doctrina. Por lo pronto he de felicitarlo por la limpieza del lenguaje y por la multiplicidad de las citas tan oportunamente traídas al asunto, así como por las ideas que sustentan en su discurso, sugeridoras de otras que se me ocurrieron al oír las en apoyo de las suyas. Cuánto lamento que el estado de mi vista no me permita escribirle largo y tendido sobre el asunto.

Respecto a su artículo sobre el léxico de la Academia Española, le diré, no a título de académico, ni para salir a su defensa, sino a fuer de interesado en cuestiones filológicas, que sus críticas presentadas con tan exquisita delicadeza, que más parecen elogio que censura, están muy justificadas, pero debo añadir que tienen su explicación.

Esto mismo piensa el eminente físico español Don Blas Cabrera, que por cierto es quien me ha leído su artículo sobre las incorrecciones de las voces técnicas del Diccionario. Ni él ni yo pertenecemos ya a la Academia, pues hemos sido eliminados de ella por el régimen que impera hoy en nuestro desdichado país por no participar de las ideas falangistas, pero ello nos deja en mayor libertad para exponer nuestras opiniones sobre las prácticas seguidas por dicha Institución para la formación del Diccionario de la Lengua española.

Su superioridad sobre las restantes Academias de España solo puede fundarse en su mayor antigüedad, otra cosa sería ofensiva para los académicos de aquellas. Siendo esto así, ¿por qué la Española no les confía la corrección de sus definiciones? O, en otros términos, ¿por qué no participan éstas en la formación del léxico, ya que están interesadas en su perfeccionamiento, y en ellas se encuentran especialistas en las diversas ramas de las Ciencias? Realmente, no se sabe. Y esto sería importantísimo sobre todo en Ciencias Naturales, para el conocimiento exacto de las voces.

Otra explicación podría hallarse en que la impresión del Diccionario se hace lentamente y ello da lugar a que no puedan introducirse correcciones en los pliegos ya tirados. Así fue que estando ya muy adelantada la impresión del que se repartió a fines del año 1936, no alcanzaron a figurar en ella las numerosas papeletas sobre Jurisprudencia que el Sr. Alcalá Zamora, con su extraordinaria competencia, nos leyó siendo ya Presidente de la República, ni las muchas que yo presenté en Biología, ni las del Sr. Cabrera sobre Física, que seguramente habrán de parecerse a las que Ud. tiene reunidas. Todas ellas habrán quedado archivadas para otra edición posterior a la de 1939, si no los ha llevado a la hoguera el fanatismo franquista por ser nuestras. A propósito, pongo a Ud. en guardia contra la multitud de errores graves que contiene el Diccionario ilustrado en la rotulación de las figuras de Zoología, en las que se dan repetidas veces unos animales por otros. No sé quien dirigió esa edición, que ya estaba publicada cuando yo entré a la Academia. Yo tenía hecha la corrección pero no llegó a tiempo para presentarla.

No pude menos de aplaudir su iniciativa respecto de la participación activa de las Academias americanas en la corrección del Diccionario de la Lengua castellana, ya que es la de todos esos pueblos, a quienes interesa lo mismo que a España. Mas vale marchar unidos que a discreción. Bien está, y es de almas nobles, el respeto por lo que hicieron nuestros padres, pero ello no debe ser obstáculo para que esas corporaciones competentes de hoy contribuyan a su perfeccionamiento.

Más le escribiría si mi espíritu pudiese estar en tensión por mayor tiempo.

Ignacio Bolívar

"Instituto Miguel Lillo"—Tucumán (R. A.), 25 de abril de 1943.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

He recibido con satisfacción el N° 17 (volumen V), de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. tan acertadamente dirige. Felicito, una vez más, a Ud. y

demás miembros de la Comisión de Redacción de la Revista, por la calidad de las colaboraciones y por la magnífica presentación de la misma.

Lamento las perspectivas poco halagadoras que se presentan para proseguir la publicación de esa hermosa e importantísima Revista, y espero que Ud. pueda salvar los obstáculos existentes para que el próximo número (N° 18) no sea el último, como Ud. nos informa en las Notas editoriales.

También ha llegado a mis manos el opúsculo que contiene su discurso de recepción en la Academia de la Lengua de ese país, y la respuesta a él, del Dr. Víctor E. Caro.

Por todo esto lo felicito calurosamente, pues veo con satisfacción que, a pesar de haber pasado parte de su juventud "trajinando por ásperas breñas con el teodolito al hombro", actualmente ocupa el lugar que se merece en el mundo de las Ciencias y de las Letras.

Teodoro Meyer, Botánico.

Managua (Nicaragua), mayo 6 de 1943

Sr. Director de la Revista de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Estando grandemente interesado por la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que publica esa organización científica, me dirijo a Ud. para manifestárselo. Estoy verdaderamente agradecido por haberseme distinguido con el envío de la Revista, de la cual tengo en mi poder los números 14, 15, 16 y 17. Ahora mi principal deseo estriba en obtener todos los números anteriores para adornar mi pequeña biblioteca con la colección completa de la Revista. Esta colección, hablando franca e imparcialmente, será lo mejor que pueda contemplarse en ella, como es lo mejor que he visto en materia de publicaciones científicas hispanoamericanas.

Entiendo que esa Institución no podrá ofrecerme los números anteriores a los mencionados, es decir del 1° al 13, pero creo que por su intermedio quizá pueda saber quien, en esa ciudad, esté en la capacidad de ofrecérmelos con su correspondiente cotización; a la persona indicada me dirigiré personalmente.

Manuel López Ch., Perito Agrícola.

Medellín (Antioquia), mayo 10 de 1943.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Me dirijo respetuosamente a Ud. para pedirle se sirva ordenar se me conceda una suscripción a la Revista de esa excelsa Institución, que tan dignamente preside. Me mueve a ello el conocimiento que he tenido de tal publicación científica, en que colaboran los hombres de estudio mejor preparados de Colombia, y que habrá de serme de gran utilidad en mis estudios. En espera de la benévola acogida que tenga esta solicitud, me suscribo de Ud. Atto. S. S.

Guillermo Botero Londoño

Lima (Perú), 11 de mayo de 1943.

Sr. Profesor Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Juntamente con el último número de la valiosísima Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de esa capital, he tenido el agrado de recibir un ejemplar de su importante discurso de recepción en la Academia de la Lengua, que he leído con el interés que me despierta su fecunda labor científica y literaria. Reconozco en dicho trabajo una mentalidad poderosa que hace honor no solamente a esa República hermana sino al Continente entero.

Quiero aprovechar esta ocasión para felicitarlo también por el acierto y elevación de miras con que la enunciada Revista, de su digna dirección, realiza la alta labor cultural que se ha propuesto; siendo la primera, en su género, en la literatura científica sudamericana.

Fortunato L. Herrera

"Biblioteca Fernández Madrid"—Cartagena (Bolívar), mayo 12 de 1943

Señor Ministro de Educación Nacional—Bogotá.

A esta Biblioteca "Fernández Madrid" venía llegando regularmente la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y hemos tenido cuidadoso esmero en coleccionarla, tal como ella lo merece. Pero ocurre que el último número que ha llegado es el 17, correspondiente a los meses de enero a julio de 1942. Parece pues que su envío ha sido interrumpido.

Como esa gran Revista es publicada por el Ministerio, a su digno cargo, me permito con todo respeto, solicitar de S. S. se sirva ordenar que continúe la remisión de tan importante publicación, que el público lector de esta Biblioteca solicita, lee y admira en lo que ella realmente vale. En tal virtud agradezco de antemano a S. S. el envío de la publicación mencionada, con la seguridad de que así se hará un positivo beneficio al público aficionado a esta clase de estudios.

En mi carácter de Director de esta ilustre Institución me sería do-

loroso que los lectores se vieran privados de la lectura de la valiosísima Revista a que me refiero, en caso contrario.

Sergio Zarante Rhénals

"Estación Experimental Agrícola"—Tucumán (Argentina), mayo 12 de 1943.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias—Bogotá.

El año pasado llegó a mis manos, en forma casual, una copia de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, valiosísima publicación científica colombiana. Inmediatamente aconsejé a nuestro Director estableciera canje con Uds. para contar con ella en nuestra Biblioteca. Ahora veo con agrado que este canje está en vigor, pues tengo sobre mi escritorio el número doble 15-16, para su revisión.

El objeto de esta carta es triple. En primer lugar deseo felicitar a esa Academia por estar produciendo una Revista científica de tan alto valor y de una presentación tan lujosa; habiendo leído con especial interés las palabras de la Redacción al final de la página 265, del número en referencia, con las cuales estoy en completo acuerdo.

En segundo lugar, si fuera posible recibir esta magnífica Revista particularmente ella sería una adición muy valiosa para mi biblioteca entomológica propia. En canje le enviaría copias de todas mis publicaciones que versan especialmente, sobre *lepidópteros*, en particular sobre la familia "Hesperiidae", y sobre otros temas de Entomología aplicada o económica.

La tercera razón para esta carta es averiguar, por intermedio del Sr. Presidente, si en Colombia hay personas que se dediquen al estudio de los *lepidópteros* de la familia "Hesperiidae". Estoy sumamente interesado en las especies de la fauna americana de esta gran familia. Lastimosamente uno de los pocos países americanos con que no tengo relaciones en forma de corresponsales o coleccionistas, es Colombia.

He tenido el honor de recibir para su clasificación la colección nacional argentina de esta familia, lo mismo que las de Chile y el Brasil. Además, he clasificado todas las colecciones públicas y particulares que existen en este país, y varias colecciones brasileñas, inclusive la del Museo de Sao Paulo. Del Ecuador recibí una gran colección formada por una expedición americana que incluyó no menos de 50 especies nuevas. En total, he descrito alrededor de 200 especies nuevas de esta familia, de la cual nuestros conocimientos son aún muy escasos.

Deseo conseguir ejemplares colombianos para mi colección particular de estudio (que cuenta ya con más de 1200 especies), por compra o por canje con insectos varios, o por *hespéridos* americanos. Igualmente estoy a las órdenes del Sr. Presidente para ayudar a cualquier Institución colombiana en la clasificación de estos insectos, devolviéndolos, si así se desea.

He publicado un catálogo de las 450 especies argentinas, aproximadamente, y tengo un manuscrito (en colaboración con el Sr. Roswell Williams de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia). También tengo un catálogo de las especies de *hespéridos* que vuelan en el Ecuador, trabajo cuya publicación no se hará sino después de la guerra.

Para referencias personales las personas o Instituciones interesadas en someter insectos *hespéridos* para su clasificación, pueden dirigirse a cualquiera de los Académicos correspondientes argentinos mencionados en la página final de la Revista, siendo el suscrito conocido personalmente por todos.

Kenneth J. Hayward

Porto Alegre (Brasil), 15 de maio de 1943.

Excmo. Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acabo de receber o N° 17 (janciro-junho de 1942) da "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales" e, com ela, o discurso de V. S. ao ser recebido na "Academia Colombiana de la Lengua". Por tudo, os meus melhores agradecimentos.

A "Revista", como sempre, magnífica. Ela é, hoje, repositório preciosíssimo da grande cultura colombiana, e ninguém, falando na patria de V. S., poderá deixar à margem a Revista da Academia de Ciencias, porque essa Revista é bem padrao de trabalho e brazao de gloria da grande República de Colombia que pode — e deve — orgulhar-se de uma tal publicação e do grupo de cientistas que compoe a casa científica colombiana (e porque nao dizer sulamericana?), a cuja frente se encontra, como exemplo, V. S.

Assim, a casa fundada pelo Dr. José Joaquín Casas, haja o que houver, não morrerá, porque a ciência é eterna, como eternos serao os nomes de Armando Dugand, Apolinar María, Cuatrecasas, Ortega Ricaurte, Arbeláez, López de Mesa, Roza M., Lleras Codazzi e tantos outros, dignos filhos espirituais de Mutis, Caldas e Garavito.

Quanto ao discurso de V. S. . . . Deixe-me, antes, felicita-lo pela merecida eleição e incluso na "Casa da lingua colombiana", que seu discurso, científico-literario, sobremodo elevou, demonstrando que

linguagem literaria e ciência pura nao sao cousas contraditorias, mas que, ao contrário, se completam quando manejadas por pena de mestre e cerebro privilegiado como o de V. S., nessa grade terra colombiana, e como aqui, na nossa brasilica terra, o de um Euclides da Cunha, engenheiro e lapidador emerito da frase, ou Luis Carlos de Fonseca, engenheiro, diretor que foi da Estrada de Ferro Central do Brasil, e poeta e crítico e ensaista inconfundível, alem de outros, em outros ramos das ciências exatas ou ciências puras.

Reiterando os meus agradecimentos, felicito-o, e a ambas as Academias—a de Ciências e a da Lingua—e peço-lhe apresentar a todos os ilustres académicos as minhas mais cordiais saudações americanistas.

Walter Spalding

Cuenca (Ecuador), mayo 16 de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Me es grato, por medio de la presente, darle las gracias por la distinción que se me ha hecho al contarme entre los suscriptores de la Revista, cuyo último número recibí en meses pasados. La he leído con singular interés admirando su valiosísimo contenido científico y su admirable presentación gráfica. Por tales cualidades nos damos cuenta de que esa preciosa publicación de nuestra amada Patria, no va en zaga, en manera alguna, respecto de sus similares, tanto europeas como americanas. Esto lo digo con conocimientos pues de las primeras conocí muchas durante los varios años que para terminar estudios debí pasar en el viejo Continente.

En su muy atenta carta me manifestaba el deseo de establecer conmigo un intercambio cultural, que redundaría en provecho mío. Desgraciadamente me veo impedido para ello por mis ocupaciones, pues no dejo de comprender que para entregarse a la elaboración de un trabajo serio, tal como los magníficos que contiene su Revista, es preciso, además de otros requisitos, disfrutar de un poco de tiempo y esto es cabalmente lo que me falta.

José J. Ortiz, T. C. S. S. R.

"Centro Colombiano de Estudiantes Católicos"—Santiago (Chile), mayo 22 de 1943.

Señor Ministro de Educación Nacional—Bogotá.

Con singular agrado comunico a S. S. que he recibido como bibliotecario del Centro Colombiano de Estudiantes Católicos, algunas obras donadas por el Señor Embajador Dn. Agustín Nieto Caballero, entre las cuales figura el N° 17 (vol. V) de la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", editada por el Ministerio al digno cargo del S. Ministro.

Como esta publicación se ha encontrado de interés extraordinario por todos los colombianos que acuden a nuestra Biblioteca, me apresuro a dirigirme a S. S. para solicitarle respetuosamente, en nombre de todos los miembros del Centro, los números restantes de tan valiosa colección, que pueden sernos enviados por intermedio del Consulado de Colombia en esta ciudad.

Julio Rodríguez R.

"Colegio de la Salle"—Vedado, La Habana (Cuba), mayo 22 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Estas palabras son para acusar a Ud. recibo del último número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que ha mantenido siempre su altísimo nivel. Dios quiera apartar los obstáculos que se oponen a su progreso y hacer que el éxito alcanzado sea perenne, a pesar de las circunstancias adversas.

Mil gracias también por su hermoso y conceptuoso discurso de recepción en la Academia Colombiana de la Lengua. Permítame felicitarlo por su ingreso a esa docta Institución (honor nunca mejor merecido). Si fuera Ud. capaz de reposo le aconsejaría descansar un poco en esa torre de marfil, que es el Observatorio Astronómico, hasta el advenimiento de mejores tiempos. Pero temo que debido a su actividad de todo orden, prefiera seguir las huellas de su incansable fundador, el excelso Mutis.

No sé como disculparme de no haberle enviado todavía ningún trabajo. Me quedan pocas fuerzas, ando con dificultad, y tengo que hacer frente al compromiso que representa un trabajo inmenso: la redacción de una Flora de Cuba, que tengo pocas esperanzas de poder terminar. Le envío mi último folleto.

Hermano León

La Habana (Cuba), 22 de mayo de 1943.

Sr. Presidente de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Con las debidas gracias acuso recibo del N° 17 (vol. V) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que, a pesar de todas las dificultades actuales, se publicó en la acostumbrada forma perfecta, que la hace una de las primeras, si no la primera de su clase, no solamente por su presentación, sino por su valor científico.

Me parecen muy acertadas las palabras que dice la Dirección sobre el Diccionario de la Academia Española de la Lengua y las voces técnicas. Se trata de un asunto de suma importancia, porque todos conocemos las dificultades que para el investigador y trabajador científico resultan de la tan lamentable confusión de términos técnicos existente, que puede dar origen a los mayores errores. Es, en mi opinión, un gran acierto de la Academia Colombiana de Ciencias, el llamar la atención sobre este punto, insistiendo en la necesidad que hay de uniformar y definir dentro de la estricta concepción técnica de los vocablos. Ninguna ciencia es posible si no dispone como fundamento de su labor, de un idioma técnico que todos entiendan y que todos usen, así como es necesario que todos dominen perfectamente su propio idioma para expresar sus ideas en forma clara, sencilla, correcta y para todos inteligible.

Revisado y estudiado el brillante N° 17 de la Revista, me encuentro en la página 142 con la triste noticia de que serán interrumpidos los escritos: "Elementos de Meteorología Tropical". Es esto algo que me duele muy especialmente. Antiguo colaborador de Roberto Koch y otros de los más prominentes "tropicalistas", he dedicado más de cuarenta años a investigaciones sobre medicina tropical, investigaciones que se relacionan directamente con el conocimiento de los climas de la zona tórrida. Por eso creo de importancia capital cuanto se relacione con la Meteorología de esta zona. Así es que debiera continuar la publicación de la Revista, a que me refiero.

En relación con la fiebre amarilla, estimo que ésta, que ha desaparecido en Cuba y otras regiones, está en estado latente, y aún existe en África y algunos lugares de Suramérica, donde le es propicio el clima. Creo que tal forma endémica latente puede conservarse durante siglos, pero como un constante peligro para todos los países tropicales, cuya población no se inmuniza contra este flagelo por no presentarse ahora con carácter epidémico. Hoy en todos esos países, la población es altamente susceptible para la infección amarilla. El daño, pues, que resultará para la medicina tropical, por falta de estudios meteorológicos y climáticos continuados, en un día no muy lejano puede tener irreparables consecuencias para estos países, en la forma de devastadoras epidemias.

W. H. Hoffmann., M. de A. C.

Yarumal (Antioquia), mayo 24 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

No ha llegado a mis manos sino el N° doble (15-16) de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y por eso temo que élla se haya suspendido o que los envíos que se me han hecho se hayan extraviado en los correos. Si lo primero, manifiesto a Ud. que sería yo el primero en lamentar, de manera sincera y positiva, este enorme percance para las letras, las ciencias y la cultura colombianas, y también para quienes encontrábamos grata fruición en la lectura de tan ilustradas páginas. Si lo segundo, espero que Ud. tenga la bondad de reparar las pérdidas anotadas, con el oportuno envío de los números que me faltan.

Por ahora, le expreso mi profunda admiración por los magníficos trabajos publicados en la entrega que he recibido, entre los cuales sobresalen: "Regiones Geológicas de Colombia" por Ricardo Lleras Codazzi; "Epístola aclaratoria de un Diálogo de Platón" de su docta pluma, y "La Geología del Departamento del Magdalena", por Víctor Oppenheim. Todos ellos, como los demás del número, son de neto sabor científico.

Rafael G. Vélez S., Pbro.

"Instituto Lillo"—Tucumán (Argentina), mayo 24 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tengo el agrado de comunicarle que ha llegado a mi poder el N° 17 (Volumen V) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente a los meses de enero a julio de 1943. Esta entrega, como siempre, nutrida de un material que aquí respetamos, aprovechamos y consideramos como una de las mejores prendas de cultura internacional en nuestra América.

Siguiendo mi línea de conducta, si las circunstancias periódicas mejoran, publicaré en el curso del presente año, una referencia sintética sobre la obra realizada por esa Academia. En canje por la Revista, hoy mismo le envío, por correo certificado, mi último libro: "Bromatología Indígena".

Juntamente con la Revista, he recibido también el folleto que contiene los discursos pronunciados por Ud. y por Dn. Víctor E. Caro, con motivo de su incorporación a la Academia de la Lengua, de Bogotá. Los he leído y por ello les presento mis más calurosas felicitaciones.

Julio S. Stormi, Prof.

"Museo y Biblioteca Oscar de Rojas"—Cárdenas (Cuba), mayo 20 de 1943.

Señor Director del Observatorio Astronómico Nacional—Bogotá.

Este Museo y Biblioteca "Oscar María de Rojas" tiene sumo placer en acusar recibo del N° 17 (volumen V) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que se publica bajo esa Dirección.

Por la presente expresamos las gracias más sentidas por el envío de tan valiosa publicación, y suplicamos a Ud. el favor de continuar remitiéndonosla en sus sucesivas ediciones. Hemos puesto inmediatamente esa literatura al alcance de los numerosos lectores que acuden diariamente a esta Biblioteca, y le anunciamos que esta donación será anunciada en la prensa de nuestra ciudad.

Armando Zapata Hernández, Bibliotecario.

"Museo Nacional"—La Habana (Cuba), mayo 31 de 1943.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tengo el mayor gusto en acusarle recibo del ejemplar de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales correspondiente al volumen V, N° 17, de enero a junio de 1942, que tan gentilmente remite a esta Institución, y que mucho le agradezco.

Es un grato obsequio recibir tan interesante publicación que, tanto por el texto de los trabajos publicados en ella como por su presentación tipográfica, no tiene nada que envidiar a ninguna de su clase. Lo felicito a Ud., y por su conducta, a los miembros de la Academia, por este éxito.

Antonio Rodríguez Morey, Director.

"Museo del Atlántico"—Barranquilla, 10 de junio de 1943.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Durante los días de la Feria del Libro en esta ciudad, se exhibieron muestras de ediciones colombianas que obraban en poder de esta Rectoría. El público lector de Barranquilla pudo así darse cuenta del progreso realizado en el país en el ramo editorial. En esa Exposición me fue muy grato exponer el ejemplar N° 17 de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la notable publicación que Ud. dirige y edita. Posteriormente recibí su atenta nota N° 3725, en que me ofrece el último volumen publicado de dicha Revista, desde el N° 13 hasta el N° 16; pero ya fue tarde para la Feria a que me refiero.

Julio Enrique Blanco, Rector.

Santiago (Chile), 12 de junio de 1943.

Sr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Distinguido colega: Con el agrado de costumbre recibí un ejemplar del N° 17 (vol. V) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, (enero a junio de 1942), que tuvo a bien mandarme.

Le agradezco, una vez más, el obsequio de esta valiosa publicación científica, de las mejores que conozco, de tan selecta lectura y de tan buena presentación.

Enrique Ernesto Gigoux

"Army and Navy General Hospital"—Hot Springs National Park. (Arkansas), junio 16-1943.

Mr. Jorge Alvarez Lleras, President of the Academy of Sciences—Bogotá.

My distinguished President: Your letter of April 20, 1943, has just arrived informing me of my election as Académico correspondiente of the Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. It is highly gratifying and I feel most honored to accept this gracious gesture of your Academy. I shall look forward with pleasure to receiving the diploma which you are forwarding.

It is difficult to forward material through the mails at present but, if you wish, I shall be glad to mail to your library a collection of some of the scientific publications of which I have been an author in recent years.

After the war, I hope to have the pleasure of closer collaboration with the scientists of your distinguished Body and also, if the opportunity avails itself, of visiting Bogotá and the Academia in person. Be assured of my interest in your Academy and the furtherance of scientific relationships between your country and mine.

Irving S. Wright., Lt. Colonel - Medical Corps.

"Ministerio de Agricultura"—Buenos Aires (Argentina), junio 16 de 1943.

Señor Director de la Revista de Ciencias—Bogotá.

Grandemente interesada la Biblioteca del Ministerio de Agricultura en poseer completa la colección de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, me complazco en dirigirme al Sr. Director solicitándole encarecidamente el envío del N° 7 del volumen II (año de 1938), que nos falta, a fin de integrar la misma para su encuadernación. Así mismo hago presente que el último ejemplar recibido es el correspondiente al N° 17 (vol. V, enero a junio de 1932), estimando, a la vez, la remisión de los

aparecidos posteriormente, a fin de mantener al día la colección de esta magnífica Revista.

Emilio Nathé

"Directoria de Saude Publica do Estado de Minas Geraes"—Bello Horizonte (Brasil), 30 de junho de 1943.

Exmo. Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Venho agradecer-vos a obsequiosa e cativante gentileza da remessa do N° 17 dessa importante Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, publicação digna do alto nível da cultura colombiana e que constitue uma das grandes vozes do pensamento científico continental.

Desejavamos merecer mais um obsequio: Ficariamos sobremaneira gratos si vos fosse possível proporcionarnos a oportunidade de recebermos um exemplar dos números 15 e 16, que faltam em nossa coleção.

Dr. Mario M. Campos, Inspector de Educação Sanitaria.

Buenos Aires (Argentina), julio 19 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Mucho me complace el dirigirme nuevamente a Ud. para agradecerle el envío del N° 17 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que he recibido con bastante atraso y que encuentro tan interesante como los anteriores.

Con interés he leído, en varios de los números anteriores, sus notas editoriales en que, con valentía digna de aplauso, denuncia Ud. la oposición y la guerra que algunos mediocres, indudablemente, hacen a una publicación que, como esa Revista, por su utilidad, seriedad y por el valor de las contribuciones que contiene, aprestigia a la producción científica de ese país y del Continente. Indigna comprobar que en todas partes, aquí también, los incapaces y los mediocres son los que a la postre consiguen anular o entorpecer la obra de quienes dedican sus esfuerzos al engrandecimiento y adelanto cultural en nuestro ambiente. Desalienta, al fin, la lucha contra la incompreensión de unos y la malévolta incapacidad de otros, de acción negativa para todo lo que represente un verdadero progreso.

Haciendo votos por que el encono de los incapaces y las circunstancias adversas, a que se refiere Ud. en el editorial del N° 17, no interrumpen la aparición de esa Revista en el futuro, quedo Atto. S. S.

J. Rosas Costa

"Smithsonian Institution — U. S. National Museum"—Washington - D. C., July 5-1943.

Dr. Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Dear Dr. Alvarez: On my return from Venezuela, a short time ago, I found in my mail the N° 17 of the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, and a copy of your *discurso* at the Academia de la Lengua. Thank you very much for sending me these.

I consider the Revista one of the most important scientific works published in South America, and I congratulate you on maintaining its high character.

I have numbers 3 to 14. Presumably, numbers 1 and 2 are not available. Numbers 15 and 16 I never received, though you doubtless sent them. They may have been lost at sea. Would it be possible to obtain numbers 15 and 16? With my best wishes to you and your associates, sincerely yours,

E. P. Killip, Associate Curator, Division of Plants.

Caracas (Venezuela), julio 27 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Por amable obsequio de un amigo de esta capital poseo con agrado y con provecho los números 12 (del volumen III), 13 14, 15 y 16, (del volumen IV) y 17 (del volumen V), de la magnífica Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de esa ilustrada nación. Por su importancia científica y por la índole de sus trabajos originales, esta publicación merece un sitio de primera en todas las bibliotecas de los hombres estudiosos.

Si Ud. tuviera la amabilidad de hacer llegar a mis manos los números que me faltan, o los que puedan servirme, se lo agradeceré de todas veras.

Como mi humilde y muy mezquina contribución a la Biblioteca de esa ilustre Corporación, me permitiré enviar a Ud. por correo próximo, una colección de mi revista: "Motivos Venezolanos" (cuatro números), y sendos ejemplares de mi "Mapa mineralógico del Estado de Mérida" y del folleto: "Los Minerales del Museo de Mérida".

E. Menotti Spósito

"Colegio Arturo Echemendía"—Matanzas (Cuba), 31 de julio de 1943.

Sr. Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Tengo el honor de remitir a Ud. unos modestos aportes míos a la "Geometría del triángulo", para la Biblioteca de esa Academia. Por demás está indicarle que si algún profesor de Matemáticas colombiano desea recibir un ejemplar de mis trabajos tendré sumo gusto en remitírselo a vuelta de correo.

Aprovecho la oportunidad para rogarle me informe como puedo adquirir la Revista de esa docta Corporación. Revista que he tenido en mi poder (algunos números) y que me ha causado por su alto valor científico, una gratísima impresión. Si es necesario abonar alguna cuota con mucho gusto lo haré.

Manuel Labra

Medellín (Antioquia), agosto 2 de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Ha sido para mí motivo de gran placer el recibo del volumen IV y de los números 17 y 18 del volumen V de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. dirige.

De esta Revista que es, sin duda, la mejor publicación científica que conozco, he leído con el interés y la atención que se merecen, algunos estudios. Entre estos cuento: los capítulos II y III de "Elementos de Meteorología Tropical" por Jorge Alvarez Lleras, algunos trabajos matemáticos del gran sabio colombiano, Julio Garavito A. y los estudios geológicos de los profesores Lleras Codazzi y Oppenheim. También he gustado de otros escritos de la Revista que se refieren a ciencias matemáticas, físicas y geológicas.

Aprovecho esta ocasión para felicitar a los colaboradores de ella, por el éxito que ha tenido la prestigiosa labor llevada a cabo hasta ahora.

Como me interesa en alto grado tener la colección completa de esa publicación, que es el orgullo de la intelectualidad colombiana, me permito molestarlo para que me envíe los números anteriores. Especialmente estoy interesado en los que contengan trabajos sobre Física, Matemáticas y Geología, que puedan ser convenientes para ampliar el campo de mis conocimientos en dichas ramas.

Jacques Delleur R.

Matanzas (Cuba), agosto 2 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Saludo cordialmente a Ud. y a sus apreciables colegas y colaboradores, que tanto esfuerzo desinteresado han prestado para el éxito brillante de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Sin duda, ella, por fatal designio, está condenada a no rebasar del volumen V; noticia en verdad lamentable, que he de leer en el N° 17, por cuyo envío le doy las gracias.

Pero la Revista de la Academia no desaparecerá al completarse el volumen V; ella permanecerá vívida en los meritisimos cinco volúmenes que ya han visto la luz, pasando a la posteridad como reflejo de la empresa cultural que un grupo selecto de individuos de un país hispanoamericano, se propuso realizar en pro del avance cultural y científico del Hemisferio colombiano. Tal empresa se realizó ciertamente, pues no solo el estudioso colombiano ha recibido las sabias enseñanzas de la Revista; también alcanzaron ellas para los del mundo entero que supieron de su existencia.

Pasando a otra cosa. Con verdadero interés leí su instructivo y brillante discurso de recepción en la Academia de la Lengua. A través de él pude conocer que Ud. tiene una verdadera cultura y que demuestra un perfecto dominio de las letras, semejante al que tiene en el campo científico, y, sobre todo eso, una aguda y sutil crítica constructiva, con la cual ya estoy familiarizado.

Verdadera satisfacción me causó tener un mejor conocimiento de su vida por su discurso y por la contestación del Sr. Caro. Ahora sé que Ud. se ha elevado gracias al esfuerzo de superación que está latente en todo hombre, pero que, por desgracia, solo unos pocos llevan a la realización práctica. La Academia de la Lengua actuó con justicia e inteligencia al hacerlo su académico de número. Lo felicito y le deseo en ella los mismos éxitos que ha obtenido en la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Demetrio Rosell Montalvo

Amarillas (Cuba), 6 de agosto de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Acuso recibo del número doble (15 y 16), correspondiente a los meses de agosto a diciembre de 1941 y 1942, de esa prestigiosa Revista.

Puedo decir a Ud. que he pasado horas y horas entregado a su lectura. Este número, como los anteriores, contiene admirables trabajos que deleitan a la vez que instruyen. Lástima grande sería que la publicación de esa magnífica Revista se viera interrumpida por las dificultades que naturalmente se presentan en empresas de tal naturaleza por motivo del conflicto bélico que perturba al mundo.

Ruego que al publicarse el próximo número se me envíe. Como canje remito por este correo, un número de la "Revista de Agricultura", de este país.

Carlos Sánchez Guibernau

Bogotá, 7 de agosto de 1943.

Señor Director del Observatorio Astronómico—L. C.

Muy atentamente me permito rogar a Ud. me tenga en cuenta como suscriptor de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que se publica bajo los auspicios de ese Despacho.

Motivan mi solicitud, en primer lugar, la importancia de los trabajos científicos que dicha publicación contiene y, en segundo lugar, la consideración de que ella sirva a mis hijos, uno ingeniero ya, y otro estudiante en el mismo ramo.

Aparte del valor científico de la Revista, ella les mostrará el esfuerzo cultural que se realiza entre nosotros y les servirá como ejemplo objetivo de que nuestra Patria tiene exponentes de consideración en diversos ramos del saber humano, incitándolos a esforzarse por colaborar en el desarrollo de su cultura.

Alejandro Uribe G., Oficial retirado.

"Escuela Santander"—Pereira (Caldas), agosto 7 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Por medio de la presente me complazco en comunicarle que hasta ahora he recibido los números 17 y 18 de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que vieron la luz el año próximo pasado.

Motivo de satisfacción ha sido para mí el que mi modesto nombre haya sido tenido en cuenta para el envío de lo que yo considero como joya preciosa de cultura.

Bien puede enorgullecerse nuestro país de que en él exista una Revista de tal naturaleza. Ella pone muy en alto el nombre de nuestra Patria mostrando al mundo que en este rincón de América tenemos quienes nos guíen por el camino de las ciencias.

Abelardo Herrera C.

Sóatá (Boyacá), agosto 10 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Grande ha sido mi satisfacción al recibir el N° 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, superior publicación de fama mundial.

Descanto produce el pensar que tan hermosa realización pueda fracasar después de haber triunfado de tantas dificultades impuestas por la indiferencia y la hostilidad.

El nunca bien lamentado Maestro Guillermo Valencia, en la bellísima y sentida carta que a Ud. dirigió el 24 de febrero, próximo pasado, cuatro meses antes de su eterna partida, manifestó su inconfundible ante el peligro de que la Revista de Ciencias sufriera aún cuando solo fuese una modificación que menguara su altísimo objeto. Mucho menos pensó él que pudiese fracasar.

¿No sería posible que para salvar esta extraordinaria publicación se adoptara el sistema cooperativo, que tan buenos resultados está produciendo en empresas materiales, agregando la subvención oficial al producto de suscripciones que con el mayor gusto se pagarían?

Juan B. Buitrago

Cali (Valle), agosto 11 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Después de una ausencia que con pesar calificaba yo de definitiva, dadas las circunstancias excepcionales creadas por la guerra y quizá por la falta de interés de quienes pueden y deben apoyar el esfuerzo de Uds., con verdadero júbilo recibí el N° 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El esfuerzo de ese grupo de patriotas, desde las columnas de esa Revista, dice al mundo que en este país, relativamente desconocido, se rinde culto a la Ciencia, como pueden hacerlo las naciones más adelantadas del viejo Continente.

Huelga decir que encuentro este número de la Revista tan interesante como los anteriores.

En una corta ojeada he podido apreciar las sensatas críticas de Ud. a la parte técnica del Diccionario de la Real Academia de la Lengua, referentes a muchos vocablos mal o deficientemente definidos, y a otros necesarios que no aparecen en el mismo. Generalmente se trata de neologismos o de términos nuevos de las ciencias, cuyo desarrollo ha sido vertiginoso en los últimos tiempos, motivo por el cual las definiciones de la Real Academia resultan ahora anticuadas.

Aprovecho la ocasión para felicitar cordialmente a Ud. por su admisión en la Academia Colombiana de la Lengua, por su admirable discurso de recepción y por sus trabajos científicos. Igualmente felicito

a los colaboradores de la Revista por sus trabajos que prueban que en Colombia las simientes regadas por Cuervo, Caro, Suárez, Valencia, Caldas, Garavito, Triana y otros más, han caído en campos ubérrimos que están dando el mil por uno.

J. Rafael Mosquera D.

"Centro de Higiene de Nariño"—Pasto, agosto 11 de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Muy encarecidamente le ruego nos envíe con destino al Centro de Higiene, de Pasto, la afamada Revista que Ud. acertada y dignamente dirige, y que nos habrá de servir en muchos casos como elemento de ilustración y consulta.

También sabría agradecer a Ud. se dignara enviármela particularmente, para mi biblioteca personal. Me interesa poseerla porque los médicos tenemos obligación de mantenernos en contacto con publicaciones científicas, tales como la Revista Colombiana de Ciencias, en lo referente a cuestiones de Botánica, Zoología, etc.

Gerardo de la Rosa D.

Salamina (Caldas), agosto 13 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acaba de llegar a este Colegio el N° 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Con verdadero deleite me he dado cuenta, a simple vista, de su contenido, Pero, como lo hago siempre que llega a mis manos tan hermosa publicación, leeré posteriormente con detenimiento cuanto en este número se contenga, y de modo especial lo relacionado con la Botánica y la Zoología, materias que me cautivan.

Al leer su nota: "La guerra actual y el desastre de esta publicación" he sentido verdadera pena con el solo pensamiento de la posible suspensión de la Revista. Empero, posteriormente, una comunicación del Reverendo Hermano Apolinar María me informa que el Ministerio de Educación Nacional ha resuelto continuar sosteniendo este órgano de publicidad que tanta gloria ha conquistado para nuestra Patria.

Hermano Tomás Alberto

Marinilla (Antioquia), agosto 14 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Agradezco sinceramente el envío del N° 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. Lo felicito de manera especial por el admirable léxico científico que en ella ha empezado a publicar; y desco que el afán oficial de la cultura llegue a hacer comprender cómo nuestra tierra es favorablemente conocida fuera de sus fronteras, por la Revista cuya probable desaparición nos anuncia.

En seguida voy a escribirle a Don Nicolás Gaviria para insinuarle la conveniencia de que trabaje en la Cámara de Representantes para que se asigne en el Presupuesto una partida que permita la supervivencia de la Revista, la regularidad de su aparición y su desarrollo.

En esta pobre tierra nuestra la herencia de los sabios, cuando es el patíbulo, que al menos es un pasaporte para la inmortalidad, ha de ser el desconocimiento, la incompreensión y la sistemática obstrucción de sus proyectos.

Tratárase de una novela pornográfica, de unos versos que ultrajaran la sintaxis y el sentido común o de los sosos informes oficiales de un jefe de sección y entonces sí habría dinero. Las polillas deben vivir muy agradecidas al Gobierno porque en sus publicaciones oficiales encuentran abundante pitanza mientras las inteligencias ansiosas de saber padecen la vergüenza de que una Revista como la de la Academia, indiscutiblemente la mejor del país, gloria de la ciencia y ornato del arte tipográfico, carece de medios para difundir conocimientos apostólicamente.

Como Rector del Colegio de San José —Liceo Departamental de Marinilla— le ofrezco contribuir de sus escasos fondos, con una cuota para ayudarle a Ud., que es un apóstol de la Ciencia, a seguir sosteniendo la Revista. Estoy seguro de que todos los establecimientos docentes del país querrán hacer otro tanto, pues en todos ellos se saborea con fruición intelectual esta magnífica publicación.

Andrés Sanín E., Pbro.

"Colegio de Nuestra Señora de Las Lajas"—Ipiales (Nariño), 18 de agosto de 1943.

Sr. Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Las profesoras y alumnas del Colegio de Nuestra Señora de Las Lajas, saludan respetuosamente al señor Director, y, al acusarle recibo del número 18 (vol. V), hacen votos porque siga avante e irradiando luz por doquiera que llegue esta brillante y científica Revista, prezo de nuestra Patria y orgullo de sus colaboradores.

Sor María Rosario

"Compañía de Cements Portland-Diamante"—Apulo (Cundinamarca), 18 de agosto de 1943.

Sr. Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Me es muy grato dirigirme a Ud. para comunicarle que tengo en mi poder el N° 18 de la importante y valiosa Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de que es Ud. acertado Director.

Al dar a Ud. las gracias por su fineza al acordarse del último de sus amigos enviándole tan rico presente científico, aprovecho la ocasión para manifestarle mis sentimientos de admiración al decirle que es Ud. uno de los pocos colombianos que hacen grande la Patria, cultivando y espigando en los campos de las altas ciencias, lejos de las ambiciones personales y de las intrigas políticas.

Roberto Londoño G.

"Chicago Academy of Sciences"—Chicago (Ill.), august 19-1943.

Sr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Thank you for your kind letter of may 14. We greatly appreciate your efforts in helping us complete our files of the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, and regret the inconvenience thus caused you. We are looking forward to receiving any numbers of so an interesting publication, missing from our set, and which are still available.

Like-wise we will do all we can to furnish you with a complete set of our publications. We are therefore reserving for you copies of them issued since June 1941. ¿As there are very limited supplies of some numbers would it be acceptable for you to hold these here until safe transportation is assured with the cessation of hostilities? Perhaps you would also prefer to follow this procedure in regard to the numbers we have requested.

Richard B. Stephenson

"Colegio Oficial de Varones"—Riosucio (Caldas), agosto 20 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

He recibido el N° 18, correspondiente a los meses de julio a diciembre 1942, de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. por lo que doy a Ud. las más efusivas gracias. Ojalá se elimine la posibilidad de la suspensión de tan enaltecida obra nacional, y quieran, más bien, los altos poderes gubernativos suministrarle con largueza todos los elementos y facilidades que naturalmente le corresponden.

Cecilio Zuleta

"Juventud Ignaciana"—Colegio de San Ignacio—Medellín, agosto 27 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Por medio de la presente me es grato comunicarle que hemos recibido el N° 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, importante publicación que Ud. dirige.

Desde hacía varios meses no nos llegaba su Revista que, huelga decir, es de toda nuestra admiración y merece todos nuestros elogios por el alto valor científico de sus artículos y por lo estético de su presentación. Ténganos Ud. como desinteresados admiradores suyos por la ingente labor que realiza en pro de la cultura nacional.

Trino M. Serrano, S. J., Director de "Juventud Ignaciana".

Manizales (Caldas), agosto 23 de 1933.

Sr. Director de la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Con profundo interés he venido conociendo, por préstamo que me han hecho algunos amigos de la localidad, los más recientes números de esa importante publicación, órgano de la Academia de Ciencias de Colombia.

Por tal motivo me dirijo a Ud. para enviarle mi voz de aplauso, algo tardía pero no por ello menos sincera, por la labor que ha desarrollado desde esa magnífica Revista, y para felicitarlo por su acto de desprendimiento al ofrecer sus emolumentos como Director del Observatorio Astronómico, para sostenerla, tal como lo informó la prensa del país. Este acto ha prendido hondamente en la opinión consciente de los colombianos haciendo aparecer a Ud. por su gran labor patriótica, digno del agradecimiento de las venturas generaciones.

Aprovecho la ocasión para rogar a Ud. se sirva enviarme la Revista, de ahora en adelante, juntamente con los números atrasados que fuera posible, avisándome el valor de ellos y de la suscripción.

Abel Hoyos Arango

Manizales (Caldas), agosto 21 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Con el placer de siempre estoy leyendo el N° 18 de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que cada día me proporciona mayores y útiles conocimientos. Mi agradecimiento

muy sincero por la manera gentil como ha venido suministrándome ese foco de luz científica, que es la Revista.

Si mi pobre voz de aliento fuera digna de ser oída por el Ministerio de Educación Nacional, le suplicaría que, en pro del prestigio patrio, no permitiera en forma alguna fuera a suspenderse tan valiosa publicación que ha dado fama a Colombia y a la ha mostrado como país donde se fomenta el amor al estudio y a la investigación.

J. Jesús Gómez Toro

"Centro de Historia"—Pasto (Nariño), agosto 27 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tengo el honor de avisar a Ud. recibo del N° 18, volumen V, julio a diciembre de 1942, de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que acaba de llegar, tanto al Centro de Historia como al suscrito.

En nombre de la Corporación y en el mío propio, presento a Ud. el más rendido agradecimiento por tan importante envío.

Me permito incluir en esta carta un recorte del periódico "El Radio", de esta ciudad, (edición del día miércoles, 25 de agosto de 1943, N° 1952) que contiene una glosa del que suscribe, a la presente edición de la magnífica Revista, cuyo envío se agradece.

Sergio Elías Ortiz, Secretario perpetuo.

Santiago (Chile), agosto 31 de 1943.

Sr. Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Tenemos el agrado de acusar recibo de su atenta nota del 5 del presente, y le agradecemos su voluntad de adherirse al X Congreso Científico General Chileno por medio de delegados residentes en Chile.

Será muy grato para nosotros ver representada a la ilustre Academia de Ciencias y a la Sociedad Geográfica de Colombia por alguno o algunos de los compatriotas señalados por Ud. y que, como el Dr. Roberto Gajardo Tobar, con quien ya conversamos, tendrán a honra hacerlo; pero, abrigamos la esperanza de que la postergación del Congreso para los días 15 al 20 de enero de 1944, permitirá la concurrencia personal de algunos eminentes delegados directos de ambas doctas instituciones.

Los trabajos de organización se están desarrollando en forma por demás satisfactoria. Muchas instituciones y personalidades científicas de Chile y de los países de América se han adherido al Congreso, ofreciendo aportar interesantes trabajos.

Al fijar esta fecha se ha tomado en cuenta la estación más propicia para visitar a Chile y para que puedan concurrir profesores y hombres de ciencia que en esa época del año están más libres de compromisos.

Además, se proyecta realizar un viaje de estudio que, saliendo de Valparaíso y tocando en Concepción, llegue hasta Punta Arenas, para brindar a los congresales la oportunidad de conocer la obra cultural y científica que los chilenos han desarrollado en estas regiones de su país.

Jorge Villegas Duncan, Tesorero General. Juan Jorge Krause, Presidente. Augusto Knudsen Larrain, Secretario General.

Bogotá, septiembre 1° de 1943.

Sr. Director de la Revista de Ciencias—L. C.

Por la presente me permito solicitar atentamente a usted se incluya mi nombre en la ya creada y selecta lista de los suscriptores de su Revista.

He sido un asiduo lector y admirador de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, desde su primer número. Un amigo, en efecto, me ha facilitado su lectura, mejor dijera su estudio.

Permítame que, aprovechando la ocasión, presente a Ud. mis expresivas y patrióticas felicitaciones por la extraordinaria labor que Ud. realiza desde la Revista de Ciencias —la cátedra más alta de nuestra cultura—, labor científica que no tiene par en nuestra historia nacional, labor colombiano y labor de la inteligencia de Colombia para la América y el mundo.

Quedo en espera del último número de la Revista, y así mismo agradecería a Ud. se me enviara el penúltimo, si de él quedan reservadas.

Omar García Bustamante

"Misioneros del C. de María"—Colegio Máximo de "El Cedro"—Zipaquirá (Cundinamarca), septiembre 1° de 1943.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

En nombre de este Colegio Claretiano de "El Cedro", agradezco el envío de los Nos. 17 y 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.



Como intérprete de la honda satisfacción con que recibimos esta muestra de la cultura patria, no puedo menos de agregar mi modesta voz de felicitación al sinnúmero de aplausos y enhorabuenas que a diario llegan a su mesa de redacción, a causa de los diversos e importantes estudios de esa inmortal Revista que, como Ud. dice en una nota editorial, "no ha habido lugar del planeta a donde ella no llegue, ni centro culto que no la reciba".

Pocos días ha leía con pena en la Sección editorial, sus conceptos acerca de la situación precaria de la Revista, cuando me sorprendió una carta del Rdo. Hno. Apolinar María en la que me comunicaba que el Ministerio de Educación está empeñado en proseguir su publicación. Siendo esto así, aplaudo con toda el alma esta resolución gubernamental, que habla muy bien del espíritu oficial, que en esta ocasión tendrá que vencer considerables dificultades.

En este Colegio Máximo Claretiano cultivamos con esmero las ciencias físicas y naturales. Poseemos un modesto Museo e incipientes Gabinetes de Física y Química, lo mismo que una Estación Meteorológica de primera clase. También nos ocupamos en la recolección de la flora regional, para cuyo estudio mantenemos relaciones científicas con eminentes personalidades del país y del exterior.

Gustavo Huertas G., C. M. F.

Manizales (Caldas), septiembre 4 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Algunos pocos días hace tuve el gusto de recibir y leer detenidamente el N° 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Cautivaron mi atención en él, entre otras cosas, sus "Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia de la Lengua", que con tanto acierto y maestría ha elaborado Ud. para ser propuestas a la consideración de ese doctísimo Cuerpo de la Madre patria. De esperar es que Ud. tenga éxito en esta empresa y que en próximas ediciones del Diccionario se corrijan los errores indicados en sus "Glosas" y se colmen las lagunas señaladas.

A sus "Glosas" no le van en zaga, en este número: el estudio "Las palmas de Colombia" del Dr. Armando Dugand; "Una excursión botánica" del Hno. Daniel; "El Vocabulario", del sabio Hno. Apolinar María, y "Una contribución al estudio del tabaco", por Libardo López Restrepo.

Estos estudios, y todos los que anteriormente se han venido publicando en la Revista, forman un armonioso conjunto, digno de todo encomio y admiración, y hacen que la Revista Colombiana de Ciencias sea, según la pensada frase de Ortega: la concreción escrita de lo que valemos", y según "El Colombiano", de Medellín, "una prolongación de la Patria".

Bernardo Rendón Aristizábal

"Colegio Camilo Torres"—Bogotá, 4 de septiembre de 1943.
Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—L. C.

Acabo de recibir, para la Biblioteca de este Colegio, el N° 18 (julio a diciembre, 1942) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Permítame Ud. unir mi aplauso muy sincero a los muchos que ya ha recibido de fuentes autorizadas, por la excelencia tanto del contenido como de la presentación tipográfica, de esa sabia publicación, auténtica honra de la cultura colombiana.

Deseo hacer hincapié especial, por tratarse de tema relacionado con mi especialidad, en las interesantes y utilísimas "Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española", que empieza Ud. a publicar en el número mencionado. Las he estado recorriendo rápidamente y he podido apreciar ya la importancia lingüística y científica de ese trabajo. Voy a aprovechar todos los ratos de reposo que me deje la Rectoría de este Colegio para estudiarlas a fondo, claro que únicamente desde el punto de vista lingüístico; lo haré con sumo detenimiento, fascinado por la abundancia de material, la perspicacia que ya he alcanzado a entrever en su tratamiento, y por la valiosa utilidad que este trabajo representa para el enriquecimiento y esclarecimiento del lenguaje científico castellano; y si Ud. me lo permite, le comunicaré los comentarios que se me ocurran. De todos modos, tengo que felicitarlo a Ud. muy cordialmente por la iniciativa y por el desarrollo de labor tan importante; y también por la acertadísima disposición tipográfica que facilita enormemente su estudio.

Aprovecho esta oportunidad para rogar a Ud. el favor de hacerme enviar, si fuere posible a mi casa, un ejemplar del número de la Revista a que me estoy refiriendo, para mi uso y solaz personal, y otro ejemplar a la Dirección del Colegio para uso especial de algunos profesores.

J. M. Restrepo Millán

"Universidad Nacional de Córdoba"—Córdoba (Argentina), 6 de septiembre de 1943.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias—Bogotá.

Nos dirigimos a Ud. con el objeto de que interponga su buena voluntad, ante quien corresponda, a fin de que sean enviados los números de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que faltan en la colección que nuestra Biblioteca posee, y también para que se nos incluya en la lista permanente de envíos.

Al permitirnos molestar su atención con nuestro pedido, lo hacemos, no solo en la convicción de que la publicación de la Academia es elemento valiosísimo en el estudio de las ciencias de su especialidad, sino también por nuestro afán de contribuir a extender el conocimiento de los trabajos científicos de ese país, lo que lograremos al incorporar a nuestro acervo bibliográfico las entregas solicitadas, que de inmediato entrarán a disposición de profesores y estudiantes.

Ignacio de Elías

"Escuelas Cristianas"—Pensilvania (Caldas), septiembre 8 de 1943.
Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tengo el placer de dirigirme a Ud. con el fin de acusarle recibo de los números 17 y 18 (volumen V) de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que tan acertadamente dirige.

Ha despertado en mí particular interés el artículo publicado con el título: "Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua", que estudiaré con el debido cuidado, pues el perfeccionamiento de ese libro tan autorizado interesa a todos por igual.

Hago votos porque la ingente labor por Ud. realizada encuentre su natural repercusión en las inteligencias de los que son y serán los verdaderos hijos de Colombia.

Hermano Martín, De las EE, CC.

El Director de la Biblioteca de la Universidad Central saluda muy atenta y cordialmente a Don Jorge Alvarez Lleras, Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y se complace en expresarle su especial reconocimiento por el gentil envío del valioso y admirable N° 18, de tan aprestigiada publicación, inapreciable índice de la cultura científica y editorial de Colombia y América.

Alfredo Chaves ofrece el testimonio de su consideración más distinguida.

Quito (Ecuador), 8 de septiembre de 1943.

Junín (Cundinamarca), septiembre 10 de 1943.
Sr. Director de la Revista de Ciencias—Bogotá.

Con todo respeto me dirijo a Ud. para que me indique la manera de adquirir los pasados números de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que bajo su sabia dirección ha obtenido tan halagadores triunfos y ha extendido su influencia a todas partes. Esta influencia se ha hecho sentir en mí al leer el último número que me prestó un amigo.

En este número he leído el artículo: "Glosas técnicas al Diccionario de la Academia Española de la Lengua", que me ha hecho valorar en su justo precio las definiciones de esa autoridad del idioma y me ha permitido recordar lo que me enseñaron en el colegio, abriéndose así a mi pobre inteligencia un horizonte nuevo.

Reciba, Sr. Director, las felicitaciones humildes y sencillas, pero sinceras, de un pobre maestro de escuela que desea aprender para ilustrar a nuestra juventud del porvenir.

José A. Ospina

Quito (Ecuador), septiembre 9 de 1943.
Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

En el Departamento de Información y Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas, a cuyo personal pertenezco, he tenido ocasión de leer algunos números de esa importantísima Revista, que Ud. dirige.

Como los artículos y trabajos que ella publica son de gran interés y constituyen una ayuda inestimable para mis estudios, que actualmente curso en la Universidad Central de esta ciudad, me permito encarecer a Ud. si no hubiere inconveniente, se digne favorecerme con el envío de esta magnífica publicación, que constituye uno de los más valiosos exponentes de la cultura de esa República hermana.

Francisco Sánchez Melo

"Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones"—Quito (Ecuador), septiembre 9 de 1943.

Sr. Director de la Revista de Ciencias—Bogotá.

Tengo el gusto de comunicar a Ud. que la Biblioteca de este Ministerio acaba de recibir un ejemplar del N° 18, correspondiente a los meses de julio a diciembre del año anterior, de la prestigiosa e interesante publicación denominada: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", que Ud. tan acertadamente dirige.

Como en el número mencionado aparecen valiosísimos trabajos académicos y artículos científicos que tienen gran importancia para este Departamento, me permito solicitarle que, de ser posible, se sirva remitirme dos ejemplares más de la citada publicación que sirve de valiosa fuente de consulta y estudio para los lectores de esta Biblioteca.

Luis Anibal Sánchez, Jefe de Información.

Río de Janeiro (Brasil), 16 de septiembre de 1943.
Ilmo. Sr. Don Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Tuve la grata sorpresa de hallar en la Biblioteca de nuestra Escuela Nacional de Ingeniería sendos ejemplares de los Nos. 13 y 14 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, números que he leído detenidamente. Por ellos he juzgado su Revista como gloria de su Patria, pudiéndose parangonar con otras revistas del mismo tenor, honra de la ciencia mundial.

Aunque sea un simple estudiante de Ingeniería, me atrevo a rogarle se sirva enviarme la supracitada Revista, cuyos artículos de Matemáticas y Botánica me interesan grandemente. ¿Abusaré de su bondad si pido que se me envíe una colección completa de este excelente órgano científico colombiano?

La palabra humana, aunque sea en el hermoso idioma español, es impotente para traducir mi agradecimiento por la atención que espero.

Waldon Salengue

"The New York Public Library"—New York, septiembre 21 de 1943.
Sr. Director del Observatorio Astronómico Nacional—Bogotá.

¿May we ask your assistance in bringing up to date our file of the publication: "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales"? We want to complete this file, being this periodical of special interest, and trust that you may be able to supply the material we lack.

¿May we ask, also, if you will be good enough to place the Library on your mailing list to receive future numbers when published? Their immediate receipt is important in attempting to give prompt service to readers. If publication has been discontinued, will you let us know the number and date of the last issue?

We shall be grateful for whatever help you can give the Library.
Franklin F. Hopper, Director.

Medellín (Antioquia), 23 de septiembre de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Acabo de recibir el N° 18 de la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Reciba Ud. por esta nueva fineza mis sinceros agradecimientos.

¿Fuera yo tan afortunado para lograr conseguir los Nos. 3 y 4 de la Revista, para así completar mi ansiada colección?

Hablar encomiásticamente de cada uno de los excelentes artículos que ilustran este número sería cuento de no acabar, y creo que holgaría por demás. ¿Qué podría, en efecto, decirse del Vocabulario del Hno. Apolinar María, quien ya ha disertado acerca de más de 1300 términos de Historia Natural? ¿Y qué de las "Glosas técnicas al Diccionario de la Academia Española de la Lengua", cuya importancia filológica y científica es indiscutible? Respecto de los muy interesantes artículos del Hermano Daniel y del Dr. Armando Dugand solo diré que no desmerecen de los anteriores. Así diría del resto de los trabajos que adornan el último número de la sin par Revista, que a cada número se supera en lujo y valor científico.

Quiera, pues, Dios que la noble vida de la Revista no vaya a resultar efímera, como se insinúa en una de las Notas de la Dirección, sino que, por el contrario, perdure por muchos años para mayor decoro, honra y fortuna de la Patria, de la raza y del idioma.

Francisco A. Piedrahita, Pbro.

Neira (Caldas), septiembre 28 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Con la presente acuso recibo de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente al número diez y ocho del presente año.

Por el contenido de esta entrega me permito felicitar a Ud. ya que tomó en ella parte tan importante con su artículo: "Glosas técnicas al Diccionario de la Academia de la Lengua". Con este artículo Ud. nos ha ilustrado en lo que se refiere al uso de las palabras introducidas al caudal de la lengua con el adelanto de las ciencias. Sobre todo, en lo que toca con la Electricidad, las voces nuevas propuestas por Ud. son de uso indispensable. Sus críticas son muy fundadas, pues cuando uno busca en el Diccionario el significado de muchas palabras técnicas que en él aparecen, no entiende nada, o muy poco.

Alfonso Ramos, Pbro.

Manizales (Caldas), octubre 4 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Reciba mis más sinceros agradecimientos por el envío reciente del nuevo número de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente a la entrega de julio a diciembre de 1942.

He leído casi todos los variados e interesantes artículos que contiene, y en todos ellos he podido admirar su carácter científico, al par que didáctico, para despertar en los lectores profundo interés por los estudios serios de que debemos esperar tanto para el porvenir y la gloria de esta nuestra querida Patria.

Entre esos artículos me ha llamado grandemente la atención su crítica intitulada: "Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua" por la acertada precisión de sus observaciones, todas correspondientes a la más lamentable realidad.

Deploro la mala situación pecuniaria en que se encuentra la Revista, pues comprendo que a pesar de los esfuerzos sobrehumanos que Ud. hace para que sobreviva, la amenaza un naufragio doloroso en que parece se va a sepultar para siempre.

Josué Soto G.

Guayaquil (Ecuador), octubre 5 de 1943.

Sr. Director de la Revista de Ciencias—Bogotá.

Ruego a Ud. muy encarecidamente tome nota de mi ferviente anhelo de ser admitido en el número de los suscriptores de la prestigiosísima "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", merecidamente encomendada a su acertada dirección.

Desde mucho antes había tenido ocasión de apreciar y admirar, en su debido grado, tan importante publicación, puesto que mi padre, Don Nicolás Jiménez, la recibía remitida por el Ministerio de Educación de Colombia. Mas, hoy, fallecido él en esta misma ciudad de Guayaquil, he perdido de vista a tan excelente órgano de difusión cultural y científica, que honra no solo a Colombia sino a la América misma. Por tal motivo no he vacilado en dirigirme a Ud. a fin de manifestarle el agrado con que vería la inclusión de mi nombre entre los favorecidos con el envío de la Revista. El último número que reposa en mis manos es el 15/16, correspondiente a los meses de agosto a diciembre de 1941.

Dr. Octavio Jiménez y Jiménez

"Instituto de Ciencias Naturales"—Bogotá, 6 de octubre de 1943.

Sr. Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias—L. C.

En una carta que recibí ayer del señor William H. Phelps, miembro correspondiente de nuestra Academia, ornitólogo muy distinguido residente en Caracas, se me dice:

"I received the last issue of the Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, and with pain read the editorial on the possibility of suspending that publication during the war. If this has to be done, I sincerely hope that publication will be renewed after the conflict is over and normal times come again. It is too valuable a publication to disappear for good".

Esta importante opinión del Sr. Phelps se une a las muy numerosas y autorizadas que ya se han recibido en cuanto al valor de la Revista y a lo lamentable que sería su suspensión.

Armando Dugand

México, D. F. (México), 14 de octubre de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Juntamente con su carta del 9 de septiembre pp. recibí el N° 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y en él he leído con infinito agrado su importantísimo estudio crítico que, por el capítulo de voces técnicas, hace Ud. del Diccionario de la Academia Española de la Lengua. Su estudio, aparte de la precisión técnica admirable, es una cooperación de inestimable valor para la enseñanza de académicos, entre los cuales por desgracia ya casi me cuento, y para edificación del Diccionario de estos.

En asuntos de la lengua vulgar el Diccionario anda mal, lamentablemente; en lo relativo al tecnicismo científico anda peor. Mi inolvidable y nunca bien llorado amigo, Don Marcos E. Becerra, dejó inédito un libro, todo un libro, destinado a rectificar los nombres relativos a Historia Natural. Lleva, por cierto, prólogo mío en que estuve agresivo con la Academia, sin pensar en que mi "Diccionario de Americanismo" me iba a valer el Diploma de honor que ésta me ha otorgado, y mi postulación para entrar en ella, gesto hidalgo que me ha doblegado pero sin que por ello deje yo de seguir pensando que la Academia en lo menos que trabaja es en limpiar y dar esplendor al lenguaje. Otro amigo mío, el Sr. marqués de Guadalupe, Don Carlos Rincón Gallardo, está por publicar un Diccionario ecuestre, que tal vez también lleve algunas palabras mías de prólogo, donde crítica y corrige toda la terminología hípica del léxico académico. Un discípulo mío muy distinguido, el Sr. Dr. Oscar G. Carrera, tiene en prensa un Glosario técnico-crítico de medicina, igualmente prologado por mí (que soy aquí ya casi un prologoista de oficio), en el que no se deja hueso sano a la dicha Academia, en cuanto a la especialidad médica se refiere.

Todo esto, naturalmente, será lo que conduzca por fin a tener un diccionario vulgar, pero que no por vulgar ha de ser disparatado, y así, el doctísimo trabajo de Ud. y todos estos otros, serán los que habrá de tener a la vista la docta Corporación española, si quiere llegar a forjar un verdadero léxico de cultura.

Mucho agradezco a Ud. haber solicitado mi humildísima opinión acerca de su trabajo, opinión que no puede ser sino la de ratificar mi admiración por Ud. con el hábito que tengo de admirar con devoción los verdaderos valores, respetándolos. Nunca he sentido sino envidia de la buena, que no es la de la tristeza del bien ajeno, y nada me congratula y me engríe como el reconocimiento de los méritos ajenos, y en este reconocimiento fundo el único y menguado mérito que personalmente yo pueda tener. Ojalá Ud., fuerte y docto en ciencias exactas y físicas, extendiera su estudio a todo el campo de estas disciplinas.

Francisco J. Santamaría

"Divisao de Geologia e Mineralogia"—Río de Janeiro (Brasil), 15 de octubre de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

A nossa Biblioteca —Departamento Nacional da Produção Mineral (Ministério da Agricultura)— está muito interessada em obter melhor representação de periódicos colombianos e, por esta razão, tomo a liberdade de escrever-lhe na esperança de que nos possa dar algumas informações e nos auxilie com sugestões que permitam melhor intercambio de publicações de nosso Departamento com as Instituições de seu país.

Junto a esta mando-lhe duas listas. Uma com a relação de publicações que possuímos, cujas series estão, quasi todas, incompletas. e outra, com a relação de instituições inscritas em nossa mala postal. Nós desejamos o seu precioso auxílio para nos orientar no sentido de completar as nossas coleções já iniciadas e, ao mesmo tempo, nos informar a respeito de outras instituições que possam se interessar pelas nossas publicações, para intercambio, ampliando, assim, a nossa mala postal para a Colombia.

Há muito tempo lhe escrevi uma carta acusando o recebimento e agradecendo o último número da Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que me foi enviado.

Paulo Erichsen de Oliveira

Tunja (Boyacá), 20 de octubre de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Mis sinceros agradecimientos por el envío de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. dirige en esa ciudad, con lujo de competencia.

La publicación puesta bajo su docta pluma, es honra y prez de Colombia por los magníficos y científicos estudios que da a luz, trabajos que han conquistado para la Academia, para sus colaboradores y para Ud., merecidos elogios de escritores de elevado criterio, de la República y del extranjero.

Que Ud. continúe enriqueciendo las ciencias físicas, las matemáticas, la literatura, la crítica y la Historia con magistrales trabajos, son los deseos de su admirador.

Ramón C. Correa

"Instituto San Javier"—El Banco (Magdalena- 25 de octubre de 1943. Sr. Director de la Revista de Ciencias—Bogotá.

Tiene por objeto la presente informarle que por haber sido trasladado por mis superiores a esta ciudad de El Banco, no tengo en mi nueva residencia los fructuosos ratos que pasaba con la lectura de la preciosa Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, gloria de nuestra Patria. Por este motivo y por haberme tocado el cargo de Director del Museo del Instituto San Javier, en donde actualmente desempeño la cátedra de ciencias, me dirijo a Ud. para que tenga la amabilidad de enviarme a este plantel la Revista anunciada, rogándole, también, se digne incluirme algunos de los números pasados. Estoy haciendo un estudio de la flora de esta región; cuando lo concluya se lo enviaré, para que si Ud. lo tiene a bien, le dé publicidad en la Revista.

José Gilberto Gallo R., Pbro.

"United States Department of the Interior -Geological Survey"—Washington, D. C., October 27 - 1943.

Doctor Victor Oppenheim—Bogotá.

My dear Doctor: I am greatly obliged to you for the copy of your geologic map of Colombia. It represents a genuine achievement. I still keep an interest in Colombian Geology, though it is many years since I have been there. Cordially yours,

W. P. Woodring.

"Colegio Loyola"—Cotacollao (Ecuador), 28 de octubre de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Una vez más me veo favorecido por Ud. con una nueva entrega

de la gran Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

A las acostumbradas felicitaciones por el espléndido esfuerzo científico que representa, debo añadir, esta vez, muy especiales parabienes para Ud. por su importantísima aportación personal con el artículo: "Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia de la Lengua".

Este Diccionario debe ser respetado como autoridad definitiva, por más deficiencias que tenga, si no queremos caer en completa anarquía, pues ninguna otra obra de carácter similar puede alegar título alguno para pretender el acatamiento universal de todos los países que hablan el español. Pero, por lo mismo, es importantísimo que la Academia pueda imponer su Diccionario, no solo por vía de autoridad extrínseca, sino por el mérito real del mismo. Con esto queda patente el mérito trascendental del trabajo de Ud. que tiende de modo tan eficaz a proporcionarle este mérito de la exactitud científica, en las palabras de su particular competencia.

Si lo mismo hiciesen todos los Académicos de la Lengua, de número y correspondientes, el Diccionario se iría rápidamente perfeccionando para tapan así la boca a tantos detractores como tiene. Ojalá que las ocupaciones de Ud. no le impidan llevar a término su primer propósito de lograr la convocación de un Congreso encargado de revisar todo el léxico científico español. Y ojalá, también, le sea dado el ampliar aún más sus glosas, extendiendo sus observaciones más allá de la Física.

De todos modos, con solo la parte ya realizada, se ha hecho Ud. acreedor al sincero agradecimiento de todos los amantes de la pureza de la lengua.

Aurelio Espinosa Polit, S. J.

"The Reading Public Museum and Art Gallery"—Reading (Pa), October 12 - 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Thank you very much for your letter Nº 3776 of August 5, accepting our offer of an exchange of publications and promising to send your "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales" as issued. In return, we are sending today a set, as complete as possible, of our publications, and have placed your name on our mailing list to receive future numbers of our scientific publications and Bulletin.

We were delighted with the copy of number 18 of your splendid Revista and are certain that the periodical will prove of incalculable value in the Library. Particularly interesting was the article entitled: "Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural colombiana", by Hermano Apolinar María. We wonder whether it would not be possible to receive preceding issues of the Revista so that we could have this article complete. If you could be so kind as to send them, it would be greatly appreciated. Also I would like to congratulate you on the very excellent plates; your halftones are especially fine.

Thanking you for your kind cooperation and hoping that our exchange relationships may be of mutual benefit, I am very sincerely yours,

Lawrence S. Dillon

"The Latin American Collection —University of Texas Library"—Austin (Texas), October 14 de 1943.

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Muy señores nuestros:

Nos es grato acusar a Uds. recibo de su interesante y espléndida Revista de la Academia, tomo V, Nº 18, el cual hemos tenido el gusto de agregar a nuestro Colección Latino-Americana.

Aprovechamos esta oportunidad para solicitarles los números anteriores, para darles las gracias más cumplidas por el último número enviado, y para asegurarles nuestro agradecimiento por los que recibamos en lo sucesivo. De Uds. Attos. S. S.

Nettie Lee Benson

"Primer Congreso de Profesores de Segunda Enseñanza"—"Sindicato de Profesores"—Bogotá, noviembre 5 de 1943.

Señor Director del Observatorio Astronómico Nacional—E. S. D. Me es grato transcribir a Ud. la proposición aprobada por unanimidad en la sesión de anoche del Primer Congreso Nacional de Profesores de Segunda Enseñanza.

"El Primer Congreso Nacional de Profesores de Segunda Enseñanza solicita muy respetuosamente del Ministerio de Educación Nacional ponga todo su empeño en la aparición más frecuente de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ya que dicha publicación es, en su género, una de las mejores, en todo sentido, que se editan en América: Por su intermedio, eminentes hombres de ciencia de todos los Continentes han tenido noticia de Colombia y han aplaudido sin reservas los estudios allí aparecidos".

"Insinúese también que se entregue la Revista de Ciencias a todos los Profesores y Colegios oficiales, y que se apoye la Revista "Educación" de la Escuela Normal Superior.

Soy del Sr. Director, muy respetuoso servidor,

Enrique Ortiz Meza, Secretario.

"Army and Navy General Hospital"—Hot Springs National Park, Arkansas, 18 October 1943.

President of the Academy of Sciences of Colombia—Bogotá.

I am writing to express my appreciation and admiration upon the receipt of the last number of the "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales".

I am very favorably impressed with the fine quality of your publication, both as to the scientific contents and the excellent format. I look forward with pleasure to receiving additional issues as they are published.

Please be assured of my continued interest in the Academy. Faithfully yours,

Irving S. Wright

"University of California"—"Los Angeles; Library"—Los Angeles, 15 de octubre de 1943.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

En contestación a su atenta carta fechada el 24 de mayo próximo pasado, tenemos mucho placer en manifestarle que acabamos de recibir los ejemplares de los números 15 y subsiguientes de la excelente Revista, bondadosamente remitidos por esa Academia, para reemplazar los ejemplares perdido en tránsito.

Nos es muy grato recibir los números anteriores que completan nuestra colección hasta el Nº 18. Damos a Ud. las más efusivas gracias por su ayuda en el asunto.

Katherine Phillipps, Exchange Assistant.

"Secretaría de Agricultura y Fomento"—Cali (Valle), noviembre 11 de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Gustoso me dirijo a Ud. para acusarle recibo de los Nos. 17 y 18 de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Estos números contienen múltiples e interesantísimos estudios, a los que me acojo para ilustrarme y satisfacer el amor patrio que abrigo. Mil gracias.

Refiriéndome ahora a Ud. diré que una honda preocupación de apóstol, un acendrado calor fraterno por sus compatriotas, una clara elevación de cultura científica y una inteligencia privilegiada, han hecho de su nombre discutido franca contribución a la nacionalidad. Desde aquí desearo que siga Ud. cosechando muchos laureos por su labor, que la Patria algún día sabrá reconocer.

Víctor M. Posso García

"Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales"—Madrid (España), 13 de noviembre de 1943.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Correspondiente de la Española—Bogotá.

Supongo en su poder mis cartas de 26 de febrero y 8 de marzo últimos. Yo he recibido las suyas del 14 de septiembre de 1942 y del 19 de enero del año en curso. El último número de la Revista de esa Academia que me ha llegado, es el 13.

Juntamente con mi última carta citada le envié el Anuario de nuestra Academia para el año de 1943. Supongo que esté ya en su poder. Para el de 1944 desearía poder incluir la Nómina de la Academia Colombiana, como Correspondiente de la nuestra.

Dos noticias tristes para esa respetable Corporación y para la Academia de Madrid, he de darle hoy. Se refieren ellas al fallecimiento de los señores Castellarnau (23 de julio), Presidente honorario de nuestra Institución, y Vegas (9 de noviembre), Vicepresidente de la misma y Presidente de su Sección de Ciencias Exactas. Uno y otro se honraban con el título de Miembros de Honor de la Academia Colombiana de Ciencias. Las restantes variaciones las verá en el Anuario próximo.

Que Dios siga protegiendo a Colombia y a España y las libre de caer en la vorágine de la guerra y que esta termine pronto! Eso es lo que desea de corazón su afectísimo colega y amigo,

José María Torroja, Secretario Perpetuo.

Villarrica (Chile), 7 de noviembre de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Le presento, juntamente con mi atento saludo, el correspondiente agradecimiento por el envío del Nº 17 de la Revista de la Academia

Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. dirige con admirable acierto, honorabilidad e inteligencia.

El Profesor Hugo Gunckel, Director del Museo Araucano de Temuco (Chile), me comunicó el atento saludo que por su conducto, Ud. se sirvió enviarme. Si es posible, díguese comunicarme los nombres de las personas que han solicitado, por insinuación mía, el envío de la Revista de Ciencias.

Permítame, a nombre del ilustre científico P. Atanasio Hollermayer, Miembro de la Academia de Ciencias de la U. C. de Chile, felicitarlo cordialmente por el famoso discurso pronunciado por Ud. con motivo de su recepción en la Academia Colombiana de la Lengua, como Académico de número. Yo le presté al P. Hollermayer el folleto que contiene este discurso y la respuesta a él, del Dr. Víctor E. Caro. Después de leerlo y de encargarme la felicitación que le envío, añadió: "Estoy convencido de que Colombia es la nación americana en donde mejor se escribe y se habla el castellano. Me gustaría recibir la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales".

En caso afirmativo Ud. podría contestarle por mi conducto, o mejor, dirigiéndose directamente a él: "Sanatorio Santa Elisa" San José de Mariquina (Chile).

Para terminar, quiero decirle que pediré al Señor para que bendiga la obra de Ud. y de sus compañeros en la Academia de Ciencias, obra que constituye un valioso tesoro para los intelectuales y un gran timbre de honor para nuestra Patria.

Fray Miguel Luna y Coral

"Sociedad Colombiana de Lingüística Aborigen"—Tunja (Boyacá), noviembre 17 de 1943.

Señor Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Me es altamente honroso poner en su conocimiento que la Sociedad Colombiana de Lingüística Aborigen ha tenido a bien acoger su candidatura para Miembro de número de la Corporación. Para que Ud. se informe de la finalidad y propósitos de esta Sociedad, se dispuso que a la presente comunicación se acompañara una copia del Acta de fundación y que se adjunta para su conocimiento.

Si Ud. tiene a bien aceptar la candidatura, lo que sería recibido en la Sociedad como un grandísimo honor, atentamente le suplico se sirva comunicarlo al suscrito Secretario para proceder a la elección y remitirle el correspondiente Diploma.

Julio Roberto Galindo, Secretario.

Ibagüé (Tolima), 27 de noviembre de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Como un tributo a su labor científica, profunda y trascendente, expresada tanto en la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, como en sus estudios, me permito ofrecerle mi último libro literario, absolutamente idealista, que acaba de aparecer en la Argentina. Va por correo certificado; espero que se digne leerlo, pues no pretendo, al obsequiárselo, cosa distinta de testimoniarle mi aprecio por su invaluable obra en beneficio de la cultura de mi Patria.

José Domingo Arias Bernal

Medellín (Antioquia), 2 de diciembre de 1943.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Especiales razones habíanme impedido comunicarle recibo de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en su número 18. Una de ellas porque quería aprovechar la ocasión con el fin de solicitarle la debida autorización para proponer su prestigioso nombre como Miembro correspondiente de la "Academia de Santo Tomás de Aquino" de la Universidad Católica Bolivariana. Quise estar seguro de la estabilidad y solvencia de la tal Academia, antes de proponer su nombre. Espero tener el agrado de hacerlo en una de las reuniones académicas del año venidero.

Reciba mis sinceros agradecimientos por el estímulo que me ha prestado al publicar una pequeña colaboración mía en la Revista encomendada a su experta y sabia dirección. Bien sé que la versión castellana de "Evolución", del Profesor Kostitzin, no tiene ningún mérito. Por eso me he sentido ampliamente satisfecho al comprobar que hay alguien en nuestra Patria que se ocupe en corregir nuestros errores, guiar nuestros primeros pasos por la senda difícil de la Ciencia y premiar nuestra escasa, humilde y novicia labor. ¡Lástima grande es, para la juventud colombiana, que nuestro país cuente con tan pocos hombres como Ud!.

Con verdadera pena me he enterado de la posible desaparición de la Revista órgano de la Academia Colombiana de Ciencias. ¡Quiera el Cielo que no llegue a suceder tal cosa! En todo caso, como en anteriores ocasiones lo he manifestado, estaré listo para ayudar en la medida de mis fuerzas en todo lo que Ud. estime conveniente para que tal publicación no fenezca.

Alberto Flaviano Pimienta L.

Bogotá, diciembre 14 de 1943.

Señor Doctor Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—L. C.

Como quiera que hoy aparece en un órgano muy autorizado de la prensa un comentario acerca de la posibilidad de que este Despacho haya dispuesto suprimir la partida necesaria para el sostenimiento de la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que Ud. dirige, aprovecho la oportunidad para expresarle no solo la estimación que me merece una publicación tan calificada y grave, más también la resuelta voluntad que me anima de impulsar hasta lo posible, la labor de personas que, como Ud. y sus distinguidos colegas, realizan en pro de la cultura colombiana.

Yo considero que toda acción enderezada al logro y realización de los altos valores del espíritu y, singularmente en este caso, a los del saber matemático y científico de la naturaleza, significa además de una necesidad absolutamente esencial para la vida de la nación, la seguridad de que el nombre patrio adquiera o sustente el prestigio de un pueblo que aspira a figurar honradamente en el concierto de las naciones civilizadas.

Por otra parte, parece evidente que, si como ya tuve ocasión de manifestarlo públicamente, el propio objeto del Ministerio de Educación Nacional es el amparo y exaltación de la cultura, todo aquello que la realice y exprese en sus modos más altos y auténticos, merece al menos, la más devota consideración. Con lo cual queda dicho que los órganos que efectúan la función por excelencia peculiar del Ministerio de Educación, —justamente por inspirarse en un noble y desinteresado apasionamiento por los objetos del espíritu—, han adquirido un claro derecho que nadie querría negar, cuanto menos el actual Gobierno.

Deso, pues, reiterar mi decisión de no solo proseguir el apoyo que ha venido prestando el Gobierno a las instituciones dedicadas a trabajos de teoría e investigación puramente culturales, sino ampliar en gran medida el campo de su actividad, de modo que mediante trabajos de divulgación seria pueda llegar la cultura a ser patrimonio y beneficio de todas nuestras gentes.

Creo que nos hace falta en Colombia una institución de altos estudios que abarque en un conjunto armónico las diversas disciplinas especulativas y científicas. No sé con qué recursos contaría el Ministerio para lograr realizar una obra de esta índole. No conozco aún el detalle de la organización de aquellos institutos, dependencias y publicaciones que tengan relación con estudios similares a los que ocupan la Academia de Ciencias. Pero en su oportunidad me será muy grato enterarme de la cuestión directamente, en visita que tendré el honor de anunciarles con la debida anticipación.

Quedo de Ud. y de sus distinguidos colegas, como muy atento seguro servidor y amigo,

Antonio Rocha, Ministro de Educación Nacional.

Buenos Aires (Argentina), diciembre 20 de 1943.

Señor Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias—Bogotá.

Con bastante retardo contesto a su muy apreciada carta del 5 de marzo de los corrientes, llegada a Buenos Aires el 20 de julio último, porque esperaba el envío de los números de la Revista que en ella me anunciaba, y que recibí el 8 del mes en curso. El mucho tiempo transcurrido me hacía temer el posible extravío de las publicaciones; por eso su llegada ha constituido un motivo de grata satisfacción.

El conjunto recibido supera en mucho mis esperanzas, y la gentileza con que he sido atendido compromete mi gratitud, ya que los números que me han llegado abarcan un período de tres años, con un total de trabajos científicos verdaderamente notable por su calidad científica.

No he podido efectuar una lectura de ellos con el detenimiento con que he de hacerlo más adelante; pero ya puedo decir a Ud. que los estudios sistemáticos de la flora colombiana, los trabajos sobre glaciaciones cuaternarias en ese país, y el variado conjunto de estudios entomológicos y ornitológicos relievados con espléndidas láminas, constituyen un regalo y una fiesta para el espíritu.

Particularmente interesantes, por las vinculaciones que tienen con las ciencias antropológicas, me han resultado los estudios sobre Arqueología agustiniana de Luis Cuervo Márquez, y sobre la antigüedad del uso de la coca, por José Pérez de Barradas. Ya anteriormente había tenido oportunidad de leer en la Biblioteca del Museo Argentino de Ciencias Naturales, otro trabajo de este último, incluido en el N° 7 de la Revista. (vol. II), titulado: "Estudio antropológico de los dos primeros cráneos de la cultura de San Agustín", realizado con gran minuciosidad craneométrica, y que, sin duda, tiene importancia si es que pueden vincularse estos restos con los hombres que pro-

dujeron la cultura de San Agustín. Por otra parte no dudo que sistemáticas y progresivas investigaciones sobre el terreno, permitan acumular aquella multiplicidad de datos antropológicos que parece necesaria para establecer una relación entre estos restos y la cultura agustiniana.

Me encuentro realizando, desde hace algún tiempo, estudios en la Sección Antropológica del citado Museo de Ciencias Naturales, donde he podido cambiar impresiones con todos aquellos que investigan en esta Sección y que se han interesado por la Revista de esa Academia, demostrándose en todo de acuerdo con mi criterio, al juzgarla y al comprender la necesidad de estrechar vínculos con los especialistas colombianos. Entre aquellos se encuentran el doctor Oswaldo L. Paulotti y los señores Luis González Alegría y Luis Chillida, que se hallan adscriptos a dicha Sección, quienes se disponen a iniciar correspondencia con Ud. y están dispuestos a remitir a la Institución colombiana, como canje de su publicación, estudios personales publicados por este Museo y otros Institutos argentinos.

Además, con respecto a lo que Ud. dice en su carta, que podría yo ser un colaborador en los fines culturales perseguidos por la Academia Colombiana de Ciencias, puedo decir que me hallo dispuesto a realizar, en los medios científicos donde actúe, una labor de difusión de los valores científicos colombianos, en el convencimiento de que esta labor habrá de ser útil para una colaboración entre los dos países.

Al leer las Notas de la Dirección, correspondientes al N° 18, veo que las dificultades de toda índole que se han sumado contra esa Revista, amenazan causar su supresión. Como al recibir el envío observo que no está incluido ningún número de 1943, debo deducir que esa suspensión ha sido efectiva.

Sería una verdadera desgracia que esto tuviera carácter permanente, pues no creo que exista un vehículo más eficaz de la cultura colombiana, que este órgano de la Academia de Ciencias que tan honrosamente ha llevado, durante más de seis años, el nombre de Colombia a todos los ambientes científicos del mundo. Hago votos porque pueda continuar tan espléndida labor y porque esas dificultades, que no debieran existir, puedan ser definitiva y completamente superadas.

Benigno J. Martínez Soler

"Department of Agriculture and Commerce"—Puerto Rico. Santurce, diciembre 31 de 1943.

Sr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

He tenido oportunidad de estudiar cuidadosamente varios números de ese preciado exponente de cultura, que es la Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y en algunos de ellos he leído con delectación la exposición hecha por Ud. sobre la ciencia en el idioma español. Estoy estudiando, por eso, sus "Glosas al Diccionario de la Real Academia Española".

Ya, en mayo de 1942, antes de conocer sus ideas con respecto a este asunto, escribí en la revista "Ciencia y Técnica" un breve artículo en el cual exponía conceptos afines con los expuestos por Ud.

Aquí, en los trabajos de traducción científica que hemos tenido que hacer frecuentemente, nos encontramos no solamente con la dificultad de traducir vocablos acuñados por los hombres de ciencia de los E.E. U.U., sino también de frases enteras, para las cuales nos hemos visto obligados a proponer traducciones especiales. Me permito acompañarle una lista de dichas frases con la traducción propuesta, para que, si no tiene inconveniente, las examine y me indique las que son aceptables y las que no lo son.

Es mi propósito poner al servicio de todas aquellas personas relacionadas con el idioma científico, estas y otras palabras y frases con que nos encontramos a diario en las revistas científicas norteamericanas.

Hay en Puerto Rico gran número de personas que tienen verdadero interés por esta obra meritosa; pero parece que la falta de sincronización de objetivos no les ha permitido hacer cuanto han debido, en este campo.

Como la excelencia material y científica de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales está firmemente establecida en todos los círculos intelectuales de América y de Europa, vería con gran placer y sería para mí un alto honor, que en sus páginas se diera publicidad a estas traducciones, para que puedan ser útiles a quienes llegue la Revista.

Por demás está decir que queda Ud. autorizado para eliminar todas aquellas que considere incorrectas. Esperando oír de Ud. sus sabios consejos en este particular, aprovecho la oportunidad para suscribirme Atto. S. S.

M. Pérez García, Ingeniero Agrónomo.

"The Howard Tilton Memorial Library—The Tulane University of Louisiana"—(New Orleans), november 29, 1943.

Dr. Jorge Alvarez Lleras, Director Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

Dear Dr. Lleras: Through the kindness of a friend we have several numbers of your Revista. We find this journal of so much interest that we would like very much to complete our file and to be placed upon your mailing list for future issues. We now have nos. 6, 7, 8, 11, 12, 13 and 14. If you can supply nos: 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 15 and later we shall appreciate it very much. Sincerely yours,

Robert J. Usher, Librarian.

"Ministerio de Agricultura de la Nación". Dirección de Sanidad Vegetal—Instituto de Investigaciones sobre la langosta—José C. Paz, noviembre 30 de 1943.

Señor Director de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—Bogotá.

La Biblioteca de este Instituto ha recibido el N° 18, volumen V, 1942, de la excelente revista que Ud. dirige y con ésta deseo expresar a Ud. nuestro agradecimiento por el envío y al mismo tiempo nuestro elogio por lo que ella significa en la cultura de América. En la Biblioteca del Museo Argentino de Ciencias Naturales he visto otros números de la misma publicación y siempre me han parecido manifestaciones valiosas de la cultura colombiana. En un paquete separado tengo el agrado de remitirle algunas de nuestras publicaciones, ofreciéndoselas en canje con su Revista, que anotamos desde ahora en nuestro registro. Si fuera posible tener algunos números más de los ya publicados, se los agradeceríamos mucho y esperamos recibir también todos los números que se publiquen de la Revista.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlo nuevamente y saludarlo con la más alta consideración.

José Liebermann, Jefe del Instituto.

"Universidad de Buenos Aires. Instituto de Medicina experimental, para el estudio y tratamiento del cáncer"—Buenos Aires, diciembre 27 de 1943.

Sr. Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Prof. Dr. Jorge Alvarez Lleras—Bogotá.

Estimado Sr. Presidente e ilustre amigo: Tengo el agrado de acusar recibo de su nota de fecha septiembre 14, la que, al traer sus amables saludos, renueva en mi espíritu los sentimientos de cordialidad científica que me ligan a la Institución que Ud. tan dignamente preside.

Agradezco en todo su valor sus palabras que representan para mí un estímulo para la continuación de la obra y para afianzar aún más la voluntad de seguir en esta brecha en los tiempos agotadores y duros en que nos toca vivir, en que todo ideal se materializa y se hunde en el fango de una guerra devastadora.

Como un obsequio de Navidad, envío a la Academia Colombiana de Ciencias Exactas etc., mi obra sobre "Esteridos y Cáncer". Esta va como la expresión de una labor de 30 años y como el mejor obsequio que en estas festividades podemos hacer los que nos dedicamos a la ciencia con fervor y honestidad.

En este momento en que los hombres de bien anhelan la paz del mundo, envío al Sr. Presidente mis mejores deseos para que ésta se cumpla en este año que se inicia bajo tan buenos auspicios. Aunque ello ha de significar la destrucción de tantas vidas y de obras de civilización; pero que todo sea para el bien de la humanidad futura.

Dígnese Sr. Presidente hacer extensivos mis cordiales saludos a los honorables miembros de la Academia Colombiana de Ciencias y aceptar que me repito su afectísimo,

Prof. Dr. A. H. Roffo, Director.

* * *

CONCEPTOS DE LA PRENSA SOBRE ESTA REVISTA

"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 agradezco, contiene, como siempre, muy interesantes temas de carácter 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 la eficacia 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 muchos de esos innumerables insectos, de que tan solo 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 profesores 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 solo 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 precursores 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, fijeza y brillo que deben estar dentro de la verdad científica, al menos según la verdad de la hora. Crítica acertada la del doctor Alvarez Lleras. Un caso como éste 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 Buckle y que repite Rufino Blanco Fombona: "la ciencia contemporánea no habla español".

Director de la Revista y 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, y el Ateneo Nacional de Altos Estudios, cuya creación fue idea del Observatorio. La Revista de Ciencias, como ya otras veces lo hemos justiciariamente anotado, ha venido divulgando el nombre de Colombia en el mundo científico no solo 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 solo da brillo al nombre colombiano sino que le trae, 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, sobre todo de las ciencias a cuyo estudio y divulgación está consagrada la publicación que comentamos.

Mariano Argüelles.

(De "Relator", Cali, enero 4 de 1943).

"UN GESTO NOBILISIMO"

Es el doctor Jorge Alvarez Lleras uno de nuestros más ilustres hombres de ciencia. Ingeniero, astrónomo, filólogo, estudioso admirable, puede asegurarse que no le es desconocida ninguna disciplina de la inteligencia. El doctor Alvarez Lleras dirige desde sus comienzos la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, publicación que goza de un altísimo renombre universal.

Por motivo de las actuales circunstancias de anormalidad, se ha tratado de suprimir algunas publicaciones oficiales que no sean de fundamental necesidad. Y se quiere refundir la Revista de Ciencias Exactas, con la Revista de las Indias, órgano de cultura hispanoamericana, de cuya importancia no es preciso ocuparnos en esta nota.

El doctor Alvarez Lleras conceptúa que la supresión de la Revista de Ciencias iría, directamente, en desmedro del buen nombre que Colombia ha obtenido en el exterior, mediante la divulgación de los trabajos de nuestros hombres de estudio. La Revista de Ciencias, en efecto, aparece figurando en primera línea entre las publicaciones de su índole, en el mundo entero. El profesor Alvarez Lleras, se dirige al Ministerio de Educación, cediendo el valor del sueldo que, como Director del Observatorio Astronómico de Bogotá, recibe, para que se emplee en hacer, siquiera, una edición anual de la Revista de Ciencias y ofrece continuar sirviendo ad-honorem la Dirección del Instituto, en cuyo desempeño, ha ilustrado la gloriosa tradición de Caldas y de Julio Garavito.

Bien de la patria merece el doctor Alvarez Lleras, por este gesto gallardísimo y ejemplar de desprendimiento y de verdadero entusiasmo científico. Gesto que, difícilmente, podría tener imitadores en esta tierra nuestra en que el utilitarismo más sandio y agresivo, parece imperar sobre los intereses de la nacionalidad, de su cultura y de su prestigio.

(De "El Tiempo", Bogotá, febrero 23 de 1943).

"LA REVISTA DE CIENCIAS EXACTAS"

Al tener conocimiento de que se proyectaba la fusión de la "Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales" y de la "Revista de las Indias", el doctor Jorge Alvarez Lleras se ha dirigido al Ministerio de Educación Nacional ofreciendo el suelo que recibe como Director del Observatorio Astronómico para que se dedique a la publicación de un número anual de la célebre publicación que dirige y que en todos los centros científicos del mundo goza del más justo y dilatado prestigio.

El generoso ofrecimiento del Doctor Alvarez Lleras no debe ser, en nuestra opinión, aceptado por el Gobierno, que por eminente que sea el donante y por buena voluntad que lo anime en el propósito de servir la causa de la cultura, no puede reemplazar al Estado en esa empresa, con el sacrificio de los dineros que devenga. Seguramente el Gobierno apreciará el gesto del doctor Alvarez Lleras y hallará la manera de asegurar la subsistencia de la "Revista de Ciencias", sin necesidad de colocarse en una situación tan incómoda y absurda como la que resultaría de aceptar la donación del Director del Observatorio.

(De "El Espectador", Bogotá, febrero 23 de 1943).

"ALGO IMPOSIBLE"

Al leer en "El Tiempo" de hoy la noticia de que se trata de refundir en una sola, por razones de economía, la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales" y la "Revista de las Indias", he saltado del lecho y tomado la pluma para escribir estas líneas, admirado, por no decir más, de que el Ministerio de Educación Nacional pudiera convenir en semejante fusión de dos publicaciones de índole tan diferente y de importancia tan distinta para la cultura colombiana. La primera de las publicaciones citadas representa en nuestro país el esfuerzo de difusión de los altos estudios científicos más grande y de trascendencia más vasta que se haya hecho en Colombia desde los días de la Expedición Botánica, de la fundación del Observatorio Nacional y de la publicación del "Semanaario", dirigido por ese milagro de la sabiduría que se llamó Francisco José de Caldas. No existe en Hispanoamérica una revista consagrada a los estudios de las ciencias matemáticas, físicas y naturales que pueda compararse a la que viene publicando en fascículos trimestrales el Ministerio de Educación Nacional, bajo la patriótica y eminentemente acertada dirección del doctor Jorge Alvarez Lleras. Es claro que una revista de la envergadura científica de la citada no es publicación para un público numeroso sino para el escaso grupo de hombres de ciencia que se interesen por los estudios del sabio Julio Garavito, por primera vez conocidos de sus pares en la matemática, o por las monografías admirables sobre las plantas y animales de nuestra zona, compuestas por los profesores Cuatrecasas o Dugand. La Revista de Ciencias, preciosa edición, exornada de magníficas fotografías, va a los centros de cultura, a las academias científicas de todo el mundo. En medio de la guerra la recibían en Londres, en Bolonia, en Roma, en Tokio, en Buenos Aires y en Río de Janeiro como una manifestación cultural tan extraordinaria, que arrancaba aplausos de admiración y de simpatía por el pueblo que semejante importancia daba a su cultura científica.

"La Academia Lenin de Ciencias Agrícolas", de Moscú, (para empezar con los rusos); el Museo Carnegie; la Academia de Ciencias

Exactas, de Madrid, todos los principales institutos científicos del mundo se expresan en términos elogiosos de la labor realizada por nuestra insigne Revista. El profesor ruso Evreinoff escribe de la revista colombiana: "Su papel es bueno, los grabados son admirables, los artículos muy interesantes y de un gran valor científico". El profesor brasileño Eurico Teixeira dice: "Honra al Ministro de Educación de Colombia el apoyo que presta a los sabios miembros de la Academia". El profesor mexicano Oliveira Pérez escribe: "La Revista pone en alto la cultura de la América Latina, y principalmente la de esa República hermana". Agotaría la atención de los lectores si transcribiera los conceptos elogiosos, entusiastas, de academias y profesores extranjeros acerca de la Revista Colombiana de Ciencias. Citaré, por último, las palabras del profesor japonés Takashi Okada, que rezan: "Realmente, es fantástica la publicación que ustedes editan. Su admirable contenido me hace rejuvenecer y me injerta, por decirlo así, el amor a las ciencias".

Cuando se piensa en que los regímenes liberales en esta docena de años de fecundas iniciativas crearon, el primero de ellos la Biblioteca Nacional, que antes constituía un acervo de libros y de papeles sin clasificar, amontonados en cuartos oscuros, y el Instituto de Radium; cuando se piensa que durante la administración del Presidente López se fundaron la Ciudad Universitaria y la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; cuando se medita en la vasta labor llevada a cabo en todos los ramos del progreso por el gobierno de Santos, inclínase uno a decir que no ha sido la organización de nuestra democracia bastante imperfecta, sino el impulso dado a la instrucción pública y a los institutos de alta cultura lo que ha atraído con creciente interés las miradas de las naciones del Continente sobre nuestro país.

La fusión de la gran revista científica con la "Revista de Indias", publicación literaria en donde escriben artículos cortos algunos extranjeros de las últimas "promociones" —como suele ahora decirse— y los poetas "pedraclistas" de todos los rincones de Indo-América, sería un error manifiesto. Sería la decapitación de la publicación oficial que mayor honra le haya traído en este siglo a la patria de Caldas y de Triana, de Julio Garavito y de Rufino José Cuervo.

La "Revista de Indias" es una publicación semejante a centenares de la misma índole que en el curso de un siglo han aparecido en nuestro medio literario, sostenidas por el esfuerzo de los particulares. La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias es única en Colombia y sin par en la América Hispana. Es un exponente maravilloso —aquí sí cabe la palabra— de la cultura de nuestro país. Que la sostenga el Gobierno en su actual formato y bajo la dirección de un hombre de ciencia como el doctor Jorge Alvarez Lleras, es un imperativo que exigen el buen nombre del país y los estudios de alta cultura. Publicar al lado de trabajos como el de "Números incommensurables" versos más o menos chirles, sería algo que no tendría perdón de Dios.

Max Grillo

(De "El Tiempo", Bogotá, febrero 23 de 1943).

"COMENTARIO"

Ha causado un gran revuelo, muy consolador, la protesta unánime de todo el mundo ante la noticia apenas anunciada de que se piensa unir en una sola edición la "Revista de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales" y la "Revista de las Indias".

Todo el mundo se ha indignado, y, por esta vez, la mayoría de los que así sienten piensan en la Patria. Aquí no somos muchos los capaces de apreciar la Revista excelente, científica y admirablemente editada, de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Pero sabemos que llega al mundo entero, a los grandes observatorios, a los centros científicos de más extensa reputación, a los laboratorios, en los que los sabios se inclinan estudiando plantas y animalillos tan pequeños, que nadie ve. A todo ese gran mundo que no trabaja por la destrucción de lo que el hombre ha ganado, sino por la cultura del mundo, llega la Revista de Colombia. Y cuando no llega porque los correos no funcionan regularmente, de todos los puntos del Continente afluyen cartas preguntando qué sucede.

Para ese mundo que no nos ve de cerca, que nada sabe de nuestra eterna política y nuestras huelgas y bobadas, Colombia es una nación que contribuye efectivamente, gracias al esfuerzo de unos pocos, a la gran cultura universal. Y que contribuye con altísimo decoro.

No debe acabarse la Revista. Pero tampoco sería justo ni bien hecho que se aceptase el ofrecimiento del doctor Alvarez Lleras, Director del Observatorio, de renunciar a su sueldo para editarla. Pobres seremos. Acaso la situación no sea muy buena. Pero el Ministerio de Educación Nacional puede perfectamente editar esa Revista, y puede y debe editarla la Universidad. Así lo siente toda persona con buen sentido.

Emilia Pardo Umaña

(De "El Espectador", Bogotá, febrero 25 de 1943).

"REVISTA DE CIENCIAS"

La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha llegado al número 18 a través de una labor de estudios, no por consagrados en su gran mayoría a la alta ciencia, menos prácticos y de vasta e intensa utilidad así para la cultura como para el mejor progreso material en los más variados planos: agricultura, industrias fabriles, comercio, explotaciones mineras, etc.

En las Notas de la dirección destácase el hecho protuberante de la transformación rapidísima de carácter técnico, resultado directo de la guerra, y que prepara para la postguerra desconcertantes problemas sociales, económicos y culturales. Una conmoción, un caos como el actual no pueden menos de implicar cambios profundos en la vida social y, consiguientemente, en la individual. La aviación no más, perfeccionada hasta lo inimaginable, traerá innovaciones de vasto alcance en los transportes y en las relaciones de los pueblos, hasta porque dejará el mundo muy más pequeño y al alcance del rápido y aun seguro recorrido del hombre en breves días o pocas horas.

La Revista ha venido haciendo una magnífica labor de difusión del esfuerzo científico colombiano hasta el punto de que sus páginas han sido acogidas con especial aprecio en los más acreditados centros de investigaciones científicas del mundo, y aun han penetrado con brillo y aceptación en los muy notables Institutos científicos de la Rusia soviética.

En un capítulo sobre la guerra actual y las repercusiones desastrosas para la Revista, su Dirección torna a exponer el temor de que la publicación pueda suspenderse, lo que bien cabría tenerse como una lamentabilísima calamidad nacional. Muy bien, atendiendo a un alto interés nacional, podría el Gobierno nacional hacer recortes en otros muchos gastos, unos inútiles, suntuarios otros, y no permitir la suspensión de la Revista que ha venido constituyendo no sólo un gran título divulgador del más valioso esfuerzo científico colombiano, sino también un poderosísimo factor de progreso técnico en los principales campos de nuestra actividad agrícola, industrial, fabril y minera. Los pocos pesos que un estrecho cálculo imaginara ahorrar con la no publicación de la Revista, son cantidad insignificante ante los inmensos y positivos beneficios que su publicación viene produciéndole al país.

Mariano Argüelles

(De "Relator", Cali, agosto 18 de 1943).

"LA REVISTA DE CIENCIAS"

Circula el número 18 del órgano de publicidad de la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales que con patriotismo, tesón y talento dirige el doctor Jorge Alvarez Lleras sucesor del sabio Garavito. El doctor Alvarez Lleras es un colombiano santafereño agarrado por la tradición del estudio y por el concepto de grandeza, a la grandeza de la obra científica colombiana que por conducto de la Revista ha hecho conocer en todos los rincones científicos del mundo, parte de cuanto en el orden de las ciencias han dado nuestros compatriotas desconocidos en su generalidad; y, si no, oigamos el aparte de una carta dirigida por el R. P. H. Santapau S. J., del Colegio de San Javier de Bombay en la India Británica, al doctor Alvarez Lleras en el año próximo pasado y que dice: "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 Nota editorial de la entrega a que nos referimos a cargo del director de la Revista que lo es también del Observatorio Astronómico, trata sobre ocho puntos diferentes a saber: 1º Consideraciones relativas a la actual crisis de la cultura, que en uno de sus apartes después de concepcionar sobre la paradoja "de que las actividades bélicas del día son, a la vez destructoras y constructivas", dice: "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"; 2º La biblioteca de la Academia de Ciencias, aparte en donde se informa sobre la presentación de los cinco mil volúmenes todos de carácter científico que la colocan como la mejor biblioteca científica del país; 3º Estudios que se adelantan en el Observatorio Astronómico, aparte que trata de cómo el Instituto se ocupa de verificar el valor asignado a la altura barométrica de Bogotá; 4º La guerra actual y el desastre de la publicación de la Revista, en donde el lector bien puede leer con desazón este aparte del doctor Alvarez Lleras. "¡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!"; 5º Nueva publicación de un miem-

bro de la Academia, aparte que informa de la publicación en la Imprenta Nacional del trabajo de Luis María Murillo, nuestro entomólogo, y que lleva por título "Sentido de una lucha biológica", con prólogo del sabio naturalista peruano don Carlos Morales Macedo, quien en uno de sus apartes dice: "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 Tuberiae Mues, avispa parásita de las larvas rosadas 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"; 6º Importante publicación del Ministerio de Minas y Petróleos, que trata sobre el tomo V de la Compilación de los estudios geológicos oficiales en Colombia, de que son autores varios profesionales colombianos y extranjeros; 7º La ciencia rusa y la Academia Colombiana, que informa de la elección de miembro correspondiente de la Academia, del profesor L. L. Vasiliev, de vastísima preparación en el mundo de las ciencias y de quien se habla en las notas finales de la entrega a que hacemos mención; y, 8º La obra máxima de Garavito aparte en el cual el editorialista trata de la preparación para su publicación del extenso y admirable trabajo sobre la mecánica celeste del sabio astrónomo y matemático bogotano, que reposa inédito en poder del doctor Alvarez Lleras.

Lo anterior es la síntesis de las notas editoriales de la Revista de la Academia de Ciencias, lo único que queda en esta hora de bancarrota para la cultura del espíritu y que servirá de faro cuando el hombre vuelva al cielo los ojos y se dé cuenta de que no es lobo de sí mismo.

Juan B. Arias, Agrónomo.

(De "El Siglo", Bogotá, 23 de agosto de 1943).

"LA REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES"

Es un acontecimiento digno de celebrarse la aparición de un nuevo número de esta magnífica publicación. Trae ella, cada vez, un material de tan grande interés, que su visita para corporaciones e individuos, es de un valor extraordinario por el aporte que ofrece a los hombres de estudio en el trabajo de investigación en que están empeñados. Gracias a ella, en los más altos círculos científicos del mundo, el nombre de nuestra Patria goza de singular aprecio, se la mira con interés, se comenta con elogio el esfuerzo que hace por la cultura; porque hay que convencerse de que no solamente el café suave, el platino y las esmeraldas le hacen propaganda al país, como creen algunos "estadistas". La contribución colombiana al desarrollo de las ciencias y las letras ha hecho más por ese buen nombre que todos los dones naturales que hayamos podido exportar. Hay que convencerse de ello. El hecho de haber funcionado en nuestro suelo y haber realizado aquí su grande obra la Expedición Botánica, la más alta institución científica del período colonial americano y luego los trabajos de Caldas, Triana, Garavito, Caro, Cuervo, Suárez, Silva, Rivera, Barba Jacob, Valencia, ganaron para Colombia, bien ganada, la fama de país universidad, de patria de notabilísimos ingenios, de tierra de poetas y filólogos, de que siempre ha gozado. Hoy mismo, debido al esfuerzo titánico del benemérito sabio Jorge Alvarez Lleras, fundador director y animador principal de esa alta tribuna del pensamiento científico colombiano y de sus eminentes colaboradores, ese renombre de pueblo sapiente se conserva en su pristino esplendor para usufructo de las actuales y las futuras generaciones. Sobre agregar que esta Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, así por su presentación, como por el valor de su contenido, ha sido la mejor y más autorizada publicación que ha tenido el país en lo que lleva de vida.

Del sustancioso y variado material del número 18 de la Revista, que acaba de llegar a nuestras manos, destacamos como de especial interés el artículo *Vocabulario de términos vulgares en la Historia Natural Colombiana*, que viene publicándose por partes desde el volumen I y que comprende ya, al terminar la letra B, 1.300 nombres vulgares. Aunque no diremos que este precioso *Vocabulario* agote la materia porque es natural que hayan escapado al autor algunos nombres usuales en regiones muy apartadas de la capital, sí podemos afirmar con satisfacción que es este uno de los trabajos más grandes realizados en el sentido de indentificación del sinnúmero de términos con que el pueblo ha conocido y distinguido los seres del mundo vegetal y animal que entraron en la órbita de su propia vida. Era necesaria la capacidad de un naturalista como el Hno. Apolinar María para llevar a cabo este utilísimo inventario que andaba diseminado en algunas pocas publicaciones y más que todo oculto en el habla popular.

Otro estudio que nos merece el más entusiasta aplauso y que en otro orden de ideas es muy semejante y tiene la utilidad e importancia de anterior, es el intitulado *Glosas técnicas al Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua* por el doctor Jorge Alvarez Lleras. El propósito del autor es "ofrecer al lector castizo y al técnico metódico 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". Excelente propósito que el doctor Alvarez Lleras lleva a término con autoridad indiscutible, ya en el campo científico, dentro del dominio de la definición, como en el aspecto puramente académico de la redacción, aunque el autor con una modestia desesperante cree que sus glosas nada tienen que ver con cuestiones de gramática o etimológicas y que quizá su magnífico trabajo es cosa de impertinencia y que contiene muchos y crasos errores. En completo desacuerdo, en esto, con el autor, creemos que su estudio debería recogerse en libro y distribuirse profusamente en colegios y bibliotecas como un instrumento indispensable de trabajo, no solamente para enmendar las tachas de que sin duda adolecen las definiciones de la Academia en cuestiones científicas por causa de incompleta diferenciación, sino por el suplemento de considerable número de voces nuevas que los diccionarios, en general, no contienen aun en sus más recientes ediciones. Hacemos votos porque el Gobierno nacional lleve a cabo esta edición aparte de las glosas de Alvarez Lleras por tratarse de una obra de interés excepcional para el pueblo colombiano.

Nos llama profundamente la atención, en este número que comentamos, la noticia de que bien pudiera ocurrir, por causa de las actuales circunstancias que atraviesa la economía nacional, que la Revista termine con esta entrega. Ni por un momento podemos creer que pueda ocurrir esta desgracia. Si no hubiera otra manera de solucionar la dificultad económica, sería preferible suprimir todas las publicaciones oficiales en beneficio de la vida de ésta que es la que hace más beneficio al país y que es, como lo dijimos al principio, la que mantiene muy en alto la antorcha de la cultura colombiana.

Sergio Elías Ortiz

(De "El Radio", Pasto (Nariño), agosto 25 de 1943).

NOTA. — *Incurrimos de nuevo en la práctica censurable de reproducir en estas páginas cartas y artículos de prensa en que se elogia nuestra labor, porque así lo demanda la necesidad de defender a toda costa la vida de la Revista de Ciencias. Cuando ella esté completamente segura, cuando se cuente con su supervivencia efectiva y normal, nos abstendremos absolutamente de hacerlo. Otra cosa sería necia vanidad, pecado en que conscientemente jamás hemos caído.* — L. R.

CONFERENCIAS SOBRE "PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA GEOMETRIA"

Dictadas por el Profesor Francisco Vera, en la Sociedad Colombiana de Ingenieros, estas conferencias constituyeron una admirable exposición de conjunto, que con mucho gusto hubiéramos reproducido en esta Revista, si el espacio limitado de que hemos dispuesto nos lo hubiera permitido. Pero ya que ello no fue posible, procuraremos en números posteriores dar de ellas una síntesis para ilustración de nuestros lectores. Entre tanto nos permitimos insertar a continuación el programa que ilustró su contenido, llamando la atención respecto de la importancia, desde el punto de vista de la Matemática moderna, que representan las áridas cuestiones tratadas por el Profesor Vera con metodología pedagógica innegable.

I. El espacio y la Geometría. - Principales teorías del espacio. - La psicología experimental. - El espacio y los sentidos. - Proceso mental de ordenación y sistematización. - Espacio intuitivo y espacio físico. - El espacio geométrico.

II. La Geometría, ciencia deductiva. - Carácter general de una ciencia deductiva. - Principios de la razón. - Hipótesis. - Definiciones. - Axiomas y postulados. - Compatibilidad e independencia de los axiomas.

III. Los "elementos" de Euclides. - Visión de conjunto. - Las definiciones. - La línea recta. - El plano. - Los postulados. - Los axiomas. - Congruencia y movimiento. - Resumen.

IV. Construcción del espacio abstracto. - Noticia histórica. - Condiciones que exige un sistema de axiomas. - Dos puntos de vista. -

El espacio proyectivo finito. - Relaciones de incidencia. - Elementos ideales. - Elementos imaginarios. - Permanencia y contingencia.

V. El espacio y los movimientos. - Los conceptos de punto y movimiento como fundamento de la idea de espacio. - La noción de grupo. - El principio de Klein. - Axiomas de congruencia. - Consecuencias inmediatas. - Traslaciones, rotaciones, simetrías y homotecias. - El teorema de Descartes. - Axioma de libre movilidad.

VI. El axioma de paralelismo. - El postulado de Euclides. - La teoría de las paralelas hasta Gauss. - Investigaciones de Gauss y Taurinus. - La Geometría de Lobatschewsky. - La Metageometría.

VII. Nuevas orientaciones del pensamiento geométrico. - Nociones de Geometría infinitesimal. - La Geometría de Riemann. - El sistema Cayley-Klein. - Indemostrabilidad del Postulado de Euclides. - Dirección relativista de la Geometría.

VIII. Orden y continuidad. - Génesis de los conceptos de orden y continuidad. - Axiomas de ordenación. - Consecuencias. - Axiomas de Arquímedes, de integridad, de Dedekind, de Cantor y de Wierstrass. - Crítica de los axiomas de continuidad. - Conclusión.

UNA INTERESANTE HIPOTESIS

Desde hace bastantes años se preveía por los astrónomos que la regularidad y constancia absolutas del movimiento de rotación de la tierra sobre su eje eran afirmaciones discutibles. En efecto, los progresos de la Mecánica celeste permitieron, desde la época posterior a Leverrier, prever que la velocidad angular terrestre no era la constante absoluta que suponían los primeros astrónomos del siglo XIX. Estos progresos hicieron sospechar que la acción de las mareas obraba como causa lentísima retardatriz mediante consideraciones mecánicas complejas, más o menos discutibles. Pero como la medida del tiempo no tuvo, anteriormente a estos últimos años, medidores de la precisión maravillosa con que hoy se cuenta, y la rotación diurna fue la única medida de la duración de los fenómenos astronómicos, es natural pensar que a la Astronomía clásica de antaño repugnara suponer que no fuera inalterable el movimiento de rotación de nuestro planeta. Tal repugnancia explica el interés creciente con que se han venido siguiendo las irregularidades observables en el movimiento de la luna.

Este movimiento extraordinariamente complejo, desde el punto de vista mecánico, ha sido estudiado por Leverrier, por Newcomb, Poincaré, Hill, Brown, Garavito y otros insignes matemáticos que han consagrado sus vigilias a la solución del problema que representa determinar la posición de la luna sometida a la acción de la tierra y del sol conjuntamente.

Hoy puede decirse que en la solución de este problema de los tres cuerpos, se han agotado todos los recursos del análisis, como lo insinuó Newcomb, y que, a pesar de esto, aún aparecen ciertas irregularidades como irreductibles. Se presenta pues, a la consideración de los estudiosos, la duda de si tales irregularidades deben atribuirse a la luna misma, o si ellas son atribuibles a la rotación de la tierra, cuya velocidad angular no es absolutamente constante. Desde este último punto de vista, el Profesor Brown de la Universidad de Yale, avanza su hipótesis relativa a cambios de volumen del esferoide terrestre debidos a cambios de temperatura.

En la siguiente nota, que copiamos de una información para la prensa, se presenta tal hipótesis, en forma breve y sumaria. Consiste ella en suponer una capa de materia, no muy distante de la superficie terrestre, que está a temperatura crítica, es decir, a una temperatura en la cual pequeños cambios térmicos producen grandes cambios de volumen. Este estado crítico es común a varias sustancias que se pueden ensayar en el laboratorio.

Con esta hipótesis se explica cómo con pequeñas variaciones de temperatura del interior de la tierra es posible que ocurran cambios sensibles del volumen de esta capa, y, por ende, contracciones y expansiones del volumen terrestre, suficientes para explicar las variaciones de velocidad angular indicadas. La nota a que nos referimos dice:

"There are sudden, irregular changes in the rate of the earth's rotation on its axis. It is as if the whirling planet were given occasional pushes by some titanic hand, with resulting increases in speed of as much as a second in a year. The same phenomenon may provide a clue to the mechanism of mountain building".

"This discovery was announced by Dr. Ernest W. Brown, professor of Astronomy at Yale University, in the Annual Report of the Smithsonian Institution, just issued".

"More than a half century ago Simon Newcomb, the celebrated American astronomer, found certain irregularities in the motion of the moon which he was unable to explain and which mathematicians ever since have failed to clear up while they worked on the assumption that the moon itself was to blame. Gradually they have calculated

the lunar motions with ever greater and greater precision, but still the puzzling variations persisted".

"Dr. Brown has checked these moon observations against observations of the movements of the sun compared with those of the earth for the past 150 years and he finds almost precisely the same difference. This leaves little room to doubt, he says, that the real changes observed are in the earth's rate of rotation, or the length of the terrestrial day. His calculations show three such sudden changes in the day's length since accurate solar observations are available:—one about 1790, another about 1897, and still another in 1917. The 1897 change altered the apparent length of the year by about a second. Such changes, he says, are considerable from an astronomical point of view, however little practical importance there may be to a change of a second in the length of the year. Just at present, he says, the deviation of the earth from showing correct time is greater than it ever has been since observations were made with sufficient accuracy, and it is reasonable to assume a new change may be expected soon".

"Professor Brown advances what he stresses is only an hypothesis unsupported by observation to account for the sudden changes. The maximum variation thus far observed would be accounted for by an increase of five inches in the earth's radius".

"My own idea", he says, "is to imagine the existence of a layer of material not too far from the surface which is at or near a critical temperature, the latter being defined as one in which a small change of temperature produces a relatively large change of volume. There are many substances which possess this property. Thus a small change in the interior condition of the earth might easily produce a relatively large change in the volume of the layer, causing necessary expansion or contraction at the only portion which is free to move, namely, that above the layer".

"A change of volume considerably less than 1 per cent in a layer with a thickness of a mile would be amply sufficient to take care of the maximum observed change. Incidentally, it may be noted that the change in volume consequent on any change in temperature gives a rapid method of transfer of heat in a mass composed of different materials, for changes of pressure are transferred without delay and the cooling of a hot mass could be made much more rapid in this way than by mere conduction".

"The hypothesis gives a mechanism for mountain building which has some rather attractive features. The elasticity of the surface materials of the earth is amply sufficient to take care of any such increase in the volume of its crust. As a matter of fact, however, the surface is broken and fissured in all directions, and the effect of an expansion would be to open these fissures. They would be partially filled by matter dropping from above or pressed in from below. In any case, when the subsequent contraction came, they would not be able to close and there would necessarily be a bulging toward the surface. The evidence we have indicates that the major changes take place at intervals of the order of a century or less, so that the same fissures are likely to repeat their successive openings and closings, resulting in successive elevations of the same region. The energy necessary for the process is thus traced to the interior heat of the earth and the supply would seem to be ample".

"It is not entirely impossible that the hypothesis could be tested if and when the next great change occurs. Some device measuring very small changes in the opening of a fissure could certainly be set up. If one costing a small sum only could be constructed and numbers of them placed in various parts of the earth, especially in those regions where mountain building is known to be going on, the information needed could be obtained".

Como se ve, la ingeniosa hipótesis de Brown, que acabamos de transcribir y que no traducimos para no hacer perder nada de la originalidad y de la precisión de la nota informativa llegada a nuestra Revista y que es un resumen afortunado del estudio aparecido en el Anuario del Instituto Smithsonian de Washington, tiene bastantes visos de probabilidad y es ingeniosa por todo extremo, tanto desde el punto de vista astronómico, como por sus aspectos geológicos.

Para su comprobación es necesario estudiar más a fondo el movimiento de la luna y precisar, si ello es posible, con verificaciones extremadamente minuciosas de las efemérides del sol, si las irregularidades observadas del movimiento lunar son exclusivas de este astro o atribuibles a la rotación terrestre, hasta ahora medida absoluta del tiempo.

DIFICULTADES DE COMUNICACION CON LA ACADEMIA MATRIZ

Es verdaderamente lamentable el desorden de correos que existe con España y que no se puede explicar en forma alguna, pues este país tiene abiertas las rutas de todos los mares para su marina mercante,

y sabemos que en él tocan esporádicamente los vapores ingleses y los americanos que llevan subsidios al Mediterráneo neutral. Colocada en una posición de neutralidad excelente, España debiera tener relaciones comerciales muy estrechas con los países hispanoamericanos, en momentos en que el resto de Europa se desangra y destruye. Pero esto no ocurre, que sepamos por propia experiencia, pues ni cartas, ni periódicos, ni libros procedentes de la Península, llegan hasta nosotros desde hace mucho tiempo. Tampoco llega allá lo que de aquí despachamos. Y esto en tanto que de Inglaterra, país que sufre la guerra en propias carnes y que tiene que atender a frentes de batalla que cubren el globo entero, suelen llegarnos revistas, correspondencia, periódicos, folletos, etc. atrasados, es cierto, pero que al fin nos alcanzan. ¿Qué pasará, pues, con España?

Según se nos comunica de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, nuestra Revista hace años que no es allí recibida. Parece que no ha llegado sino hasta el No 13. Y esto es lástima grande, pues, naturalmente, los vínculos que nos unen a dicho Instituto son muy estrechos.

Varias veces, en vista de tantas dificultades, hemos acudido a la Legación de España en esta ciudad; y esa Oficina, con benevolencia que sabemos agradecer, ha tenido a bien estampar su sello en todos los paquetes que hemos remitido, con especial recomendación del Sr. Ministro. Pero tanta precaución ha sido en vano, y hoy tenemos que lamentar la pérdida de numerosos ejemplares, de los números 14 a 18, que se introdujeron en el correo para nuestra Academia matriz y para otras muchas instituciones ibéricas de ciencia y cultura.

Damos esta explicación porque conviene dejar constancia de estas irregularidades inexplicables con el objeto de que nuestros correspondientes españoles que, en un principio, tanto se interesaron por la marcha de nuestra Academia, sepan que hemos realizado los mayores esfuerzos para comunicarnos con ellos, en la creencia de que la guerra no puede ser causa única a la cual pueda atribuirse una situación tan anormal y desagradable.

IN MEMORIAM

Prof. Dr. Walter Kaudern 1881-1942.

Nuestro colega, el Dr. Henry Wassén, nos ha comunicado de Gotemburgo, Suecia, la fatal noticia del fallecimiento del Dr. Kaudern, Director del Museo Etnográfico de aquella ciudad y uno de los más prestigiosos científicos suecos, suceso acaecido el 16 de julio de 1942.

La Academia Colombiana de Ciencias aprobó una sentida moción de pesar a raíz de esta noticia, y dispuso publicar en las páginas de la Revista la biografía del extinto, mandato que cumplimos gustosos tomándola, en extracto —por lo reducido del espacio de que disponemos— del importante informe que el señor académico, R. P. Marcelino de Castellví, O. F. M. Cap., rindió con motivo del nombramiento del Dr. Kaudern como Académico correspondiente.

Dice así el R. P. Castellví: "En una observación que podríamos calificar de macroscópica sobre la personalidad del Dr. Kaudern, bastaría tener en cuenta los méritos que supone la lista de cargos a que ha sido promovido en museos de Suecia, de seriedad científica, el haber sido fundador y ser actualmente Director de tan prestigiosa Revista, como la "Etnologiska Studier", y lo que significan sus expediciones a las islas de Madagascar y Célebes, para poder deducir en el Dr. Kaudern su preparación y su trayectoria científica como alto exponente de la ciencia sueca.

Pues, en efecto, después de haber servido como Asistente científico en la Comisión Hidrográfico-biológica de Suecia, de 1904 a 1908, tiempo en el cual emprendió su primera expedición científica, para estudios zoológicos, a Madagascar (1906-1907), que repitió en 1911-1912, entró al año siguiente a desempeñar (1913-1914) el cargo de Subdirector del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Estocolmo; luego (1916-1921) realizó una expedición científica, para investigaciones etnográficas, a las islas Célebes; durante el período de 1928-1932 ejerció el cargo de Director del Departamento Geológico del Museo de Gotemburgo, y en 1933 fue promovido a Director del Museo Etnográfico de la misma ciudad. En la plenitud de su experiencia investigadora (1935) fundó la Revista "Etnologiska Studier", que es una publicación técnica de grandes trabajos de primera mano y de la que lleva editados once tomos, con sostenido interés para los especialistas; y muchos de tales estudios más que útiles son formalmente necesarios como fuentes para varias cuestiones de la cultura colombiana.

Su tenaz y científica labor comprende treinta y cuatro publicaciones, algunas en sueco y la mayoría en alemán, hasta 1922; luego todas en inglés, menos alguna en sueco; la Academia posee ya los detalles de su información bibliográfica, junto con una colección de

sus obras, de donde aparece un promedio de más de una sólida obra por año, desde los pasos iniciales de su fecunda carrera. (*)

Entre los estudios de su primera época figura alguno geológico y especialmente de Paleontología, y predominaron los zoológicos especializados en la sexualidad de ciertas especies de las islas Madagascar y Célebes; posteriormente se especializó en varias investigaciones etnográficas de las mismas islas malayo-polinésias, sobre todo durante los dos últimos decenios en lo relativo a las Célebes.

Contempladas a primera vista y geográficamente, estas islas resultan para nuestro país lo más alejado y desconectado, casi antípodas y lo más diametralmente opuesto a la esfera de sus problemas científicos. Pero, además de la solidaridad universal de la Ciencia, es suficiente conocer algo del papel que representan gran parte de Madagascar e íntegramente las Célebes dentro de la gran familia lingüística y cultural malayo-polinésica, para citar los estudios del Dr. Kaudern entre los de interés directo para Colombia.

Las relaciones de los malayo-polinésios con ciertas culturas indígenas, establecidas en un tiempo en gran parte del territorio colombiano, no es ya opinión mal informada de aficionado, o hipótesis indigna de este nombre, sino hecho demostrado por los especialistas. Lo que se discute no es propiamente la existencia de las mentadas relaciones sino, sobre todo en los Estados Unidos, la sucesión cronológica de las culturas polinésicas en Oceanía y de sus correspondientes en América; pero, en todo caso, aceptan todos, naturalmente, el estado de la cuestión: que el estudio de las culturas oceánicas es imprescindible en América como el estudio de las propias, si se quiere adelantarse algo, tratándose de ciencias esencialmente comparativas como las etnológicas.

Con cualquier cultura del mundo pueden teóricamente proponerse comparaciones metodológicas, pero con la de Oceanía tienen ya, podríamos decir, derechos adquiridos y deberes metodológicos, la unanimidad de todas las ciencias americanistas, incluso la novísima Serología, por lo cual los estudios de Etnografía polinésica realizados por el Dr. Kaudern deben recibirse como elementos propios de la americanística.

En la admirable técnica científica con que elabora sus trabajos, es ejemplar el método con que utiliza el especialista las conclusiones de las ciencias auxiliares sin que se pueda tachar su obra de insuficiente especialización o por el exceso contrario de una pretendida intensidad enciclopédica, sino que ofrece un justo equilibrio muy oportuno de anotar por los que se consagran a estas disciplinas de investigación.

Su reciente publicación sobre la propagación de los pigmeos muestra además de dicho empleo metodológico de las ciencias auxiliares en la Etnología interesantísimos puntos de vista para la comparación con las más arcaicas razas y culturas que llegaron a Colombia y que engarza su labor científica con los orígenes de nuestra historia misma.

Son múltiples las orientaciones ejemplares de la técnica metódica que se pueden observar en la autorizada obra de nuestro consocio, y por esto presenta otras interesantes facetas para nuestro ambiente. Ante la generación de jóvenes con vocación de investigadores se va a entregar un paradigma que imitar, venido de lejanas naciones, pero cuya obra confirma y distingue los méritos y la eficacia de los métodos y técnica propiciados por los mejores investigadores de Colombia.

Debemos aquí recordar, en fin, otro de los nexos del Dr. Kaudern con la cultura colombiana. En su gran Revista "Etnologiska Studier" nos destinó su Director un puesto especial con lujosas policromías sobre estudios etnográficos colombianos, para la edición, por ejemplo, de los valiosos dibujos indígenas vistos en las alucinaciones del yajé. Agradecemos debidamente, pero no hemos aceptado la invitación hasta el presente, por razones conocidas; varias veces, entre otras, en la misma Revista de la Academia (Nos. 9-10, pp. 189-191), hemos insinuado la necesidad de ediciones en revistas científicas colombianas, que permitan importar los abundantes canjes que son necesarios para el más ligero progreso de ciencias que, repetámoslo, son esencialmente comparativas.

* * *

ANALOGÍAS Y DIFERENCIAS EN LA CONSTITUCIÓN DE LOS PLANETAS

(De la Revista "Scientia", de Bolonia)

Una de las más importantes conquistas de la Ciencia moderna consiste en el descubrimiento de la unidad de constitución del universo y que se ha generalizado en las analogías fundamentales que ofrece la constitución íntima de los elementos químicos. Y aun podemos decir que esta generalización existe en los dominios de la lógica por cuanto los mismos razonamientos que empleamos sobre la tierra para

* Para una completa bibliografía de las obras del Dr. Kaudern, véase Henry Wassén, Walter Kaudern, in memoriam. ("Etnologiska Studier", 12-13, pp. 305-330. Gotemburgo, 1942).

calcular, por ejemplo, la trayectoria de un proyectil, se aplican al cálculo de los elementos orbitales de nuestro sistema solar y al de las órbitas de las estrellas dobles más apartadas.

Con estos precedentes parece que los planetas grandes y pequeños que constituyen nuestro sistema planetario, debieran presentar grandes analogías, no sólo por la citada unidad de constitución universal, sino por pertenecer a una misma familia cósmica. Y, sin embargo, la realidad nos demuestra, por lo menos, que las diferencias de aspecto, de tamaño, etc., son considerables. Se pudiera alegar, no obstante, que la familia solar no forma precisamente una familia, sino que sus elementos fueron, en principio, elementos dispersos en el espacio capturados casualmente por el sol, como han propuesto algunas teorías cosmogónicas. Pero ello no es aceptable, por cuanto la sucesión ordenada de los planetas en sus distancias al sol está en evidente oposición con fenómenos puramente casuales. Es imposible en estos momentos establecer una teoría definitiva sobre la formación de los sistemas planetarios, pero es indudable que existe una comunidad de origen entre el sol y los planetas.

Una analogía fundamental que encontramos, cuando menos, en los planetas y satélites conocidos es la forma esférica o esferoidal, prueba inequívoca del estado líquido o pastoso que en otros tiempos o en la actualidad poseían o poseen los planetas, el sol inclusive. Dejando aparte la influencia de la viscosidad en la formación de los astros, el mayor aplastamiento de los planetas Júpiter y Saturno, de más rápida rotación, confirma plenamente este principio dinámico, al parecer de carácter universal. Se ha dicho que los asteroides pudieran tener formas irregulares, lo cual no está comprobado por la observación. Pero si así fuese, se demostraría que tales asteroides son el resultado de una fragmentación violenta de un astro solidificado total o parcialmente. Análogas consideraciones podrían hacerse sobre los corpúsculos que constituyen los anillos de Saturno, cuyas formas desconocemos, pero cuyos tamaños pueden variar desde algunos kilómetros de diámetro hasta piedras de pocos metros y aun menos.

Paralelamente a las analogías de forma aparecen entre los planetas las diferencias de tamaño. Desde este punto de vista, nuestro sistema solar es muy notable. Se da el caso, en efecto, que el volumen y la masa del astro central son incomparablemente superiores a los de cualquier planeta. Si estos astros secundarios proceden de la primitiva masa solar, pudiera decirse que algunos de ellos existen por casualidad. Sólo Júpiter y Saturno, en el caso de ser luminosos, podrían dar la sensación de que el sol es una estrella triple, pero de componentes muy desiguales. En efecto, si el sol brillara desde una determinada distancia como una estrella de 1ª magnitud, Júpiter parecería de 6ª y a una distancia angular, como máximo, de algunos segundos de arco. Pero, en realidad, Júpiter sería completamente invisible con los instrumentos más potentes por emitir luz reflejada.

El análisis espectral tiene una aplicación limitada en el estudio de los planetas, pues sólo nos permite investigar la composición de las envolventes atmosféricas y obtener algunos datos relativamente escasos sobre las rotaciones de los mismos. Pero, aun dentro de la unidad de constitución de estas atmósferas, existen diferencias notables no sólo en densidad, altura, etc., sino también en su composición, hasta el extremo de que en varios planetas, como en Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, existe algún cuerpo que corresponde espectroscópicamente a λ 618 y que es desconocido. Es, asimismo, notable el caso de ausencia de atmósfera, característica de los astros de poca masa, hecho que, por lo demás, es una consecuencia de la cinética de los gases, cuando la atracción del planeta es incapaz de retener las partículas atmosféricas, especialmente las más ligeras, dotadas de rápidos movimientos en los tiempos en que el astro se hallaba a temperaturas muy elevadas. Este caso se presenta ya en la luna, en la mayoría de los satélites, en los asteroides y quizás en Mercurio. Las envolventes gaseosas sólo pueden subsistir en los astros, supuestos de pequeña masa, cuando no han estado sometidos a grandes temperaturas, como es el caso de los cometas. El estudio de la polarización de la luz podrá servirnos, en determinados casos, para ilustrarnos sobre la naturaleza del suelo de algunos astros. Tal sucede con la luna, en la que el ángulo de polarización de su luz nos descubre que su superficie está constituida principalmente por basalto. En cuanto a los albedos, se nota que son semejantes entre sí los de los planetas cubiertos más o menos de nubes, como Venus, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno y, por otra parte, los que están sensiblemente desprovistos de ellas, como la luna, Mercurio y Marte. El albedo de la tierra no es muy diferente del de Marte.

Íntil es decir que las temperaturas a que están sometidos los planetas serán muy distintas por efecto de varias causas: las diferencias de distancias al sol, la constitución de la atmósfera y la edad cósmica del planeta. Así resulta que la observación directa de la radiación de Júpiter efectuada con pares termoeléctricos arroja temperaturas inferiores a cero grados, mientras que la actividad que reina en su atmósfera revela necesariamente la existencia de temperaturas ele-

vadas. En este caso, tendríamos que la evaluación directa de la temperatura sólo se referiría a la superficie superior de las capas de nubes; en cambio, la temperatura superficial del planeta podrá ser muy elevada. Lo mismo pudiera decirse, cuando menos, de Saturno. En el caso de Venus, puede ocurrir que, siendo su presión atmosférica muy inferior a la de la tierra y la temperatura de su ambiente del orden de 90°, se produzca una ebullición constante de los mares ecuatoriales, en el supuesto de existir estos mares.

Ya es sabido de antiguo que en nuestro sistema planetario se pueden distinguir dos zonas o categorías francamente distintas de planetas, separadas por el enjambre de asteroides. No es el objeto de ese artículo indagar cuál puede ser el origen de estas dos categorías, sino sentar simplemente los hechos observados o conocidos. La primera zona está constituida por Mercurio, Venus, la tierra y Marte, todos ellos relativamente pequeños, de elevada densidad, con períodos largos de rotación y pocos satélites. Los de la segunda zona se caracterizan por poseer grandes volúmenes, escasas densidades, rotaciones rápidas y numerosos satélites, aparte del movimiento retrógrado de los satélites de Urano y Neptuno.

Aun cuando no nos sea posible analizar la constitución mineralógica de los de la primera zona, todo hace suponer que es muy parecida a la de la tierra. He dicho que sus rotaciones son largas. En realidad, y de una manera positiva, sólo conocemos las rotaciones de la tierra y de Marte. Por lo que se refiere a Mercurio y Venus, las opiniones son discrepantes. Es de lamentar que ni las observaciones telescópicas, ni las espectroscópicas sean lo suficiente convincentes para fundamentar un criterio. Si, como creen algunos observadores, la duración de la rotación de Mercurio es igual a la de su revolución alrededor del sol, habría que suponer que esta particularidad no es intrínseca del planeta, sino debida a la fricción de las mareas producidas por el sol sobre la materia fluida que formaba el planeta en sus tiempos primitivos, como ha ocurrido con la luna por la acción de la tierra. En cuanto a Venus, se supone también por muchos que se halla en un caso semejante, lo cual ya es más difícil de admitir en atención a su mayor distancia al sol. Por lo demás, es imposible aplicar el cálculo a estos casos, por cuanto la acción frenante no sólo dependerá de la distancia y masa del astro central sino del coeficiente de frotamiento, que desconocemos, de los materiales que forman el planeta. Desde luego, la acción del sol sobre la tierra parece haber sido insensible, puesto que Marte, que está más lejos del sol, posee un período de rotación algo más lento que el de la tierra y a pesar de que en ésta ha influido la acción lunar. Tanto en Mercurio como en Venus las nubes o nieblas dificultan, por desgracia, la observación telescópica del suelo, de manera que apenas nada sabemos positivamente sobre la topografía de los mismos.

No ocurre así en Marte. Su observación telescópica, atrayente e interesante, nos ha permitido trazar verdaderos mapas de su superficie, observar sus mares, sus nieves polares, sus nubes, sus cambios atmosféricos, etc. Sus semejanzas con la tierra son importantes y no es la menos notable la deformación tetraédrica que se observa en él, parecidamente a la tierra. Aparecen, en efecto, sus mares y bahías con formas puntiagudas hacia el norte, en contraposición con sus continentes, que tienden a serlo también, pero en sentido inverso; y se observa, asimismo, una torsión de un hemisferio con relación al otro, conforme lo atestigua la inclinación de los haces de penínsulas que se descubren en el mar Austral. Aparte del tamaño, la principal diferencia de Marte respecto a la tierra estriba en su atmósfera, mucho menos densa y más diáfana que la de nuestro planeta. Los canales, que dieron lugar a tan abundante literatura, son en realidad debidos, como ya publiqué en 1901, a una visión imperfecta que tiende a regularizar, según demuestra la experiencia, los detalles topográficos, formándose aparentemente alineaciones más o menos geométricas de lagos, de valles, de cordilleras de montañas, etc. Esto mismo se observaría en la tierra contemplada desde Venus. Los Andes los Pirineos, los Urales, nos producirían el efecto de fajas o líneas más o menos geométricas. Las regiones grises de Marte pueden ser debidas a la vegetación, que presentaría tonalidades variables con las estaciones, mientras las regiones más oscuras serían los valles y depresiones cubiertas de agua. La superficie líquida sería relativamente de muy poca extensión, lo que parece indicar una edad relativa más antigua que la de la tierra.

No obstante, una observación efectuada por el autor de estas líneas en octubre de 1911, consistente en la aparición súbita (pocas horas) de grandes masas blancas, seguramente nubes brillantes, que se desplazaban con la velocidad de 30 kilómetros por hora, hace suponer la existencia de erupciones volcánicas, en cuyo caso Marte debiera ser más joven cósmicamente que nuestro globo. Sobre este punto subsiste, pues, la duda.

Júpiter, el primer planeta de la segunda categoría y que tantas facilidades ofrece para la observación telescópica, es tal vez el más misterioso de nuestro sistema; posiblemente porque es el que cono-

mos mejor. Su corriente ecuatorial, que se desplaza con relación a los demás detalles a razón de unos 400 kilómetros por hora, constituye un hecho por demás sorprendente y que no tiene nada que ver con las diferentes velocidades de la superficie del sol en las diferentes latitudes heliográficas. En Júpiter no existe continuidad en las variaciones de velocidad de sus diversos detalles, sino cambios bruscos, hasta en las mismas latitudes y aun en las manchas de un mismo sistema. Aumenta el misterio de la dinámica de Júpiter su famosa "mancha roja", móvil también y dotada de velocidades distintas con el tiempo. Su forma elíptica y su eje mayor paralelo al ecuador revelan una resistencia por parte de la mancha en su movimiento relativo. Diríase, en principio, que consiste en una masa continental flotante en un océano líquido o de materiales en fusión. Podría admitirse también, y esto no pasa de ser, como es natural, una simple hipótesis, que en tiempos pasados chocara con Júpiter un planeta extraño a nuestro sistema planetario, comparable en volumen a la tierra. Este planeta quedaría flotante en el océano indicado más arriba y opondría una resistencia al movimiento de las corrientes atmosféricas y aun al de las corrientes del medio en que flotaría. Una gran parte de la fuerza viva se habría transformado en calor y el resto hubiera impreso al planeta gigante un cierto movimiento de rotación, que tal vez sería la causa de que el primitivo eje de rotación de dicho planeta se haya colocado casi perpendicular al plano de su órbita, circunstancia que no se observa en ninguno de los planetas cuya rotación haya podido determinarse con seguridad. Pero si es cierta mi observación efectuada en otro tiempo referente al paso de detalles, que en principio suponemos atmosféricos, por debajo de la mancha roja, se tendría que admitir la posibilidad de que pueden pasar rozando la superficie inferior de dicha mancha los conocidos detalles atmosféricos, lo que es difícil de concebir. Hay que recordar, en fin, que la mancha roja de Júpiter se diferencia de todas las demás que se observan en el disco de dicho planeta por su permanencia; cuando menos, podemos asegurar que ya era visible durante el siglo XVII, según se desprende de las observaciones de D. Cassini. En cuanto a las fuerzas horizontales que imprimen a la zona ecuatorial velocidades relativas de hasta 400 kilómetros por segundo, y velocidades menores a las grandes bandas tropicales y aun a la mancha roja, parece pudieran atribuirse a una componente de la atracción de unos satélites hipotéticos muy próximos al planeta y cuya revolución fuera más rápida que la rotación del planeta. Estos satélites tal vez no son tan hipotéticos como pudiera creerse en principio. Hace años publiqué diferentes consideraciones sobre la probabilidad de que Júpiter poseyera todavía un resto de anillo semejante al anillo transparente de Saturno, y muy recientemente unas observaciones de F. Link sobre la disminución de brillo de los satélites en sus eclipses tienden a confirmar la existencia de ese rudimento de anillo, muy difícil o imposible de distinguir directamente por su tenuidad y por mostrarse casi de canto. También podría admitirse que los corpúsculos que forman ese anillo transparente se van precipitando sobre la superficie del planeta y que en su caída oblicua dan lugar a una componente horizontal en sentido directo. No obstante, considero más difícil admitir esta hipótesis que la anterior. En cuanto a la caída de los corpúsculos, se explicaría fácilmente por sus choques mutuos, que les haría perder fuerza viva y, por consiguiente, disminuir indefinidamente los diámetros de sus órbitas, fenómeno que debe ocurrir seguramente en los anillos de Saturno.

Notabilísima es, también, en Júpiter, la estructura de las bandas de nubes que ocultan por completo el suelo del planeta, probablemente a elevada temperatura. Estas bandas de nubes me han aparecido en repetidas ocasiones, cuando la imagen telescópica era perfecta, como constituidas por un número incalculable de flóculos, algunos completamente negros y otros brillantes. Como se ve, esta estructura es del todo diferente de la de las nubes terrestres y revela la existencia de procesos dinámicos completamente desconocidos por nosotros. Análogas consideraciones pueden hacerse para Saturno, tanto respecto a los anillos como a las bandas y manchas del planeta, sin olvidar que las velocidades relativas de las corrientes atmosféricas alcanzan en éste la velocidad del sonido en la atmósfera terrestre. Dentro de miles de siglos habrán desaparecido los anillos y sólo se reconocerá su existencia pretérita por la enorme cantidad de bloques o pedruscos que se encontrarán depositados a lo largo del ecuador del planeta.

Urano y Neptuno constituyen dos planetas intermediarios entre los de la primera y segunda categoría en cuanto a su volumen, aparte del movimiento retrógrado de sus satélites y probablemente también de su rotación, que los diferencia totalmente de todos los demás astros hermanos. La gran distancia que nos separa de ellos y la escasa luminosidad de sus discos nos imposibilitan casi por completo para conocer algo de sus caracteres físicos. Poseen, sin embargo, atmósfera, y parece que en sus discos existen también bandas de nubes. Su espectro de absorción es muy parecido al de los planetas Júpiter y Saturno. Su densidad es también muy escasa.

En cuanto a Plutón, que es probablemente un planeta extraño a nuestra familia solar y capturado en otros tiempos por las acciones del sol y de Neptuno, lo desconocemos físicamente por entero.

Por lo que se refiere a los asteroides, constituyen un caso excepcional por sus caracteres físicos, por su pequeñez y por su número. Son de notar, también, las grandes inclinaciones de algunas órbitas y su diversidad de distancias al sol. Sus órbitas varían desde la forma casi circular hasta la de elipses de carácter cometario.

Todo hace creer que el centro de gravedad del enjambre de asteroides ocupa el sitio que correspondía a un planeta grande y que este sitio marca la línea de división entre las dos categorías planetarias indicadas más arriba. ¿Fue debida la diseminación a la acción perturbatriz de Júpiter? ¿O fue efecto de una explosión? La contestación corresponde a la Cosmogonía. Pero no cabe duda de que el origen cósmico de los asteroides es, en general, el mismo que el de los planetas. Esta conclusión no puede darse como absoluta, pues las singularidades señaladas en varios asteroides nos inclinan a creer que existe una relación entre éstos y los cometas. Es plausible suponer que un cierto número de asteroides son cometas "viejos", desprovistos de cola y pertenecientes a la familia de Júpiter, como también pudieran serlo algunos satélites de este mismo planeta, de Saturno y quizás de algún otro.

Como se ve, dentro de la unidad de constitución del universo y, en particular, dentro de nuestra familia solar, existen diferencias sorprendentes, debidas principalmente a las condiciones variadas de temperatura, de intensidad de la gravedad, etc. Pero en medio de estas diversidades, más aparentes que reales, se confirma la unidad de origen entre todos los planetas y sus satélites legítimos. Por lo demás, esta conclusión es muy lógica, pues no es de creer que los sistemas cósmicos destinados a albergar la vida y las sublimes manifestaciones del pensamiento, sean resultado de un fenómeno sin plan, casual o catastrófico, como pretenden algunas teorías cosmogónicas modernas.

Barcelona, Observatorio Fabra.

J. Comas Solá

UNA GRAN FIGURA DE LA CIENCIA ESPAÑOLA CONTEMPORANEA

Con el carácter de miembro honorario de nuestra Academia, el científico español don Ignacio Bolívar U., residente en México, ha venido enviándonos la Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, importante publicación en donde colaboran miembros hispanos de prestancia y tradición.

Actualmente el Profesor Bolívar es sostenedor eficaz de esta revista y de la Sociedad Mexicana, como lo fue de la Sociedad Española de Historia Natural cuando desempeñaba en Madrid el cargo de Director de Ciencias Naturales, empeñado, como está, en una vasta empresa de divulgación y estudio, que quiere extender a todos los países de habla castellana.

Del número de "España Republicana", correspondiente al 12 de junio del año en curso, tomamos lo siguiente: "El naturalista español Ignacio Bolívar Urrutia es uno de los intelectuales de más jerarquía que la emigración republicana ha traído a las tierras de América. Su dilatada vida científica —tiene actualmente 92 años y ha profesado en la cátedra madrileña desde la edad de 26— ha participado en todos los sucesos culturales que configuraron el movimiento renovador de la España moderna. Perteneció a la estirpe excepcional de aquellas grandes figuras de su tiempo —Giner de los Ríos y Ramón y Cajal— que traducían su generosa actitud moral ante la vida, en amoroso apostolado científico".

De un reportaje publicado en "El Nacional" de México, copiamos también lo siguiente, que dijo entonces nuestro miembro honorario:

"Mi vida comienza en el medio del siglo pasado (1850). Estudié derecho para complacer a mi familia y, al mismo tiempo, para complacerme a mí mismo, estudié Historia Natural. Al terminar el año de 1876, ocupé la cátedra de Entomología de la Facultad de Ciencias de Madrid, en la que permanecí hasta mi jubilación en 1920. A los 21 años, siendo todavía estudiante, fundé, en unión de doce profesores, la Sociedad de Historia Natural, que ha vivido hasta el año 1938, llegando a reunir más de ochocientos socios".

Sucesor de Ramón y Cajal, Don Ignacio Bolívar, constituye una reliquia científica del siglo XIX, en pleno siglo XX, y es una prueba palpable de lo que obtiene la voluntad de servir aún a la edad más avanzada. Con sus noventa y dos años a cuestas y privado de la vista, continúa él su obra de ciencia y patriotismo que extiende generosamente a todo el mundo hispano. Por eso la Academia de Ciencias de Colombia se honra en contarle entre sus Académicos honorarios.

RAZON DE UNA CONTRIBUCION CIENTIFICA

En el pasado número de esta Revista publicamos una carta del Sr. Richard Evans Schultes, del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, quien nos remitía un original del Dr. Charles Schweinfurth del Harvard Botanical Museum, para su publicación. En esa carta el Sr. Evans Schultes nos dijo: "Incluyo un manuscrito de uno de los más famosos especialistas mundiales en materia de orquídeas. Actualmente escribe sobre la Flora orquídea del Perú, pero en el futuro habrá de ocuparse de la de Colombia. El me ha pedido que entregue a Ud. su manuscrito personalmente y me solicita que su artículo se publique en la Revista como el primero de una serie que habrá de salir sobre orquídeas andinas. Espero que Ud. pueda incluir este corto artículo en la próxima entrega, para establecer así una excelente cooperación entre la Universidad de Harvard y la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales".

Accediendo a los deseos de nuestro amigo, el señor Evans Schultes, quien podrá ser también un magnífico colaborador nuestro, insertamos en este número el estudio del sabio botánico doctor Charles Schweinfurth, y lo hacemos sin traducirlo, por las razones que hemos expuesto en otra parte respecto de las conveniencias de dar a esta publicación un carácter universal.

UN EXCELENTE TRABAJO ETIMOLOGICO

Ha aparecido, no ha mucho tiempo, un libro del letrado y erudito escritor colombiano doctor Tomás Cadavid Restrepo, sobre etimologías griegas y latinas del vocabulario científico usual en Ciencias Naturales y Medicina, que contiene gran caudal de voces de estas ciencias, cuyo origen griego y latino generalmente se ignora por quienes escriben en español respecto de cuestiones relacionadas con ellas.

Sin duda, el libro del Dr. Cadavid Restrepo será de inmensa utilidad. Para nosotros reviste importancia especial porque creemos que la lingüística científica se ha apreciado poco entre nosotros, en la creencia de que el cultivo del idioma solo ha de hacerse con fines literarios, especialmente poéticos. Desde alturas de arte y poesía, muy grandes, sin duda, nuestros portaliras, que se creen privilegiados guardadores del lenguaje, miran con desdén olímpico cuanto se haga por depurar, sistematizar y enriquecer la lengua de Castilla en el terreno de la Ciencia. Como no estamos de acuerdo con ellos, afortunadamente, hemos acogido con júbilo el libro del Dr. Cadavid Restrepo, a quien enviamos cordiales felicitaciones.

COMPOSICION ACTUAL DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICO-QUIMICAS Y NATURALES

SECCION DE CIENCIAS EXACTAS:

Dr. Julio Carrizosa Valenzuela, Bogotá, calle 14, número 2-65.
Dn. Víctor E. Caro, Bogotá, carrera 7ª, número 65-35.
Dr. Darío Rozo M. Bogotá, calle 54, número 9-41.
Dr. Julio Garzón Nieto, Bogotá, carrera 5ª, número 19-40.
Dr. Rafael Torres Mariño, Bogotá, carrera 4ª, número 10-42.

SECCION DE CIENCIAS FISICO-QUIMICAS:

Dr. Luis López de Mesa, Bogotá, carrera 13, número 24-50.
Dr. Antonio María Barriga Villalba, Bogotá, calle 21, número 3-55.
Dr. Daniel Ortega Ricaurte, Bogotá, calle 61, número 14-38
Dr. Jorge Alvarez Lleras, Bogotá, carrera 5ª, número 6-97.
Dr. Ernesto Osorno Mesa, Bogotá, calle 19, número 3-70.

SECCION DE CIENCIAS NATURALES:

Dr. Enrique Pérez Arbeláez, Bogotá, calle 34, número 16-21.
Dr. Calixto Torres Umaña, Bogotá, calle 16, número 4-66.
Dr. Armando Dugand, Bogotá, Apartado N° 2535.
Dn. Luis María Murillo, Bogotá, Instituto de Ciencias Naturales.
Dr. Luis Patiño Camargo, Bogotá, calle 54, número 5-15.
† Dr. Luis Cuervo Márquez, Bogotá.
† Dr. Ricardo Lleras Codazzi, Bogotá.

ACADEMICOS DE HONOR:

Rdo. Hermano Apolinar María, EE. CC. Instituto de La Salle, Bogotá, calle 11, número 1-69.
Dr. Alberto Borda Tanco, Bogotá, Avenida 13, número 72-24.
Prof. José Cuatrecasas, Cali, Escuela Superior de Agricultura Tropical.
Dr. Ellsworth P. Killip, U. S. National Museum-Smithsonian Institution, Washington, D. C. (U. S. A.)
Prof. Dr. Ignacio Bolívar U. Director del Museo de CC. Naturales de Madrid (España). Plaza Río Janeiro, 56. México, D. F.
Exmo. Sr. D. José Casares Gil, De la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid (España).
Ilmo. Sr. D. José María Torroja, Secretario de la R. Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid (España).
† Exmo. Sr. D. Joaquín María Castellarnáu, De la R. Academia Española de CC. Exactas, Físicas y Naturales, Madrid (España).
† Ilmo. Sr. D. Miguel Vegas y Puebla-Collado, De la R. Academia Española de CC. Exactas, Físicas y Naturales, Madrid (España).

ACADEMICOS CORRESPONDIENTES:

R. P. Simón Sarasola, S. J. Colegio de Belén, Apartado número 221, La Habana (Cuba).
R. P. H. J. Rochereau, Profesor de Ciencias Naturales y Antropológicas, Bogotá, carrera 13-A, número 23-23.
R. Hermano Nicéforo María, EE. CC. Instituto de La Salle, Bogotá, calle 11, número 1-69.
Dr. Rafael Obregón B. Fitopatólogo de la Sección de Biología Vegetal del Ministerio de Economía Nacional, Bogotá.
Dr. Carlos Garcés O. Fitopatólogo de la Sección de Biología Vegetal del Ministerio de Economía Nacional, Bogotá.
Dr. Emilio Robledo, Profesor en la Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia).
R. Hermano Daniel, EE. CC. Director del Museo de Ciencias Naturales del Colegio de San José, Medellín (Colombia).
Dr. Ramón Mejía Franco, Fitopatólogo del Instituto Nacional de Agronomía, Medellín (Colombia).
Dr. Ciro Molina Garcés, Director de la Granja Experimental de Plantas Forrajeras, Cali (Colombia).
R. P. Marcelino de Castellví, M. C. Director del Centro de Investigaciones de la Amazonia colombiana, Sibundoy (Colombia).
Prof. Dr. Angel H. Roffo, Director del Instituto de Medicina para el estudio y tratamiento del cáncer, Buenos Aires (Argentina).
Prof. Martín Doello Jurado, Director del Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires (Argentina).
Dr. José Arce, Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad, Buenos Aires (Argentina).
Dr. Horacio R. Descole, Director del Instituto "Miguel Lillo" de la Universidad Nacional de Tucumán, (Argentina).
Ing. Julio S. Storni, Director del Gabinete de Etnología de la Universidad Nacional de Tucumán (Argentina).
Prof. Teodoro Meyer, Del Instituto "Miguel Lillo" de la Universidad Nacional de Tucumán (Argentina).
Dr. Víctor Delfino, Secretario de la Comisión Asesora de Asilos y Hospitales de Buenos Aires.
Prof. Dr. Freitas Machado, Profesor de la Facultad de Química de la Universidad, Río de Janeiro (Brasil).
Prof. C. F. de Mello-Leitao, De la Academia Brasileira de Ciencias, Profesor en el Museo Nacional de Río de Janeiro (Brasil).
R. Hermano Marie-Victorin, EE. CC. Director del Instituto Botánico de la Universidad de Montréal (Canadá).
R. Hermano León, EE. CC. Profesor de Ciencias Naturales en el Colegio de La Salle, Vedado-La Habana (Cuba).
Prof. Dr. W. H. Hoffmann M. D. Director del Instituto Finlay de La Habana (Cuba).
Dr. Enrique Ernesto Gigoux, Director de la Sección Zoológica del Museo Nacional de Santiago (Chile).
Prof. Gualterio Looser, De la Academia Chilena de Ciencias Naturales de Santiago (Chile).
Dr. Carlos Oliver Schneider, Director del Museo de Ciencias Naturales de Concepción (Chile).
Prof. Agustín Garaventa, De la Academia Chilena de Ciencias Naturales, Limache (Chile).
Dr. Augusto N. Martínez, Profesor en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Quito (Ecuador).
Prof. M. Acosta Solís, Director-Fundador del Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Quito, Apartado 408.
Prof. Francisco Campos R. Director de Entomología del Departamento de Agricultura de Guayaquil (Ecuador).
Prof. Dr. Joseph C. Bequaert, Del Departamento de Medicina Tropical de la Universidad de Harvard, Boston, Mass. (E. U. A.)
Dr. Joseph Jordan Eller, Director General de la Pan American Medical Association, 745 Fifth Avenue, New York.
Dr. Alexander Wetmore, Director del Museo Nacional de los Estados Unidos, Washington.