— NOTAS —

INFORME ANUAL DE LA DIRECCION DEL OBSERVATORIO ASTRONOMICO

Bogotá, 10 de mayo de 1943

Señor Decano de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional.—E. S. D.

Para cumplir el Acuerdo del Consejo Directivo de la Universidad, que dispuso que este Observatorio dependiera en lo tocante con sus labores técnicas, de esa Facultad, tengo el honor de rendir a Ud. el Informe anual reglamentario correspondiente al lapso de tiempo transcurrido entre el 21 de marzo del año pasado y el día de la fecha.

Por este Informe estimo que el señor Decano podrá enterarse de la marcha de este Establecimiento a mi cargo, y disponer lo que crea conveniente al respecto, en desarrollo del citado Acuerdo y después de compulsar el contenido del Informe que con fecha 21 de marzo de 1942 me permití enviar al señor Rector de la Universidad, de quien dependía entonces la Dirección del Observatorio.

Por el referido Informe traté ante la Rectoría de la Universidad de varias cuestiones atañederas a los trabajos que aquí se adelantan y de ciertos asuntos de carácter administrativo, en el siguiente orden: 1º **Personal del Observatorio y reducciones que era posible contemplar entonces;** 2º **Observaciones meteorológicas;** 3º **Servicio oficial de la hora;** 4º **Anuario del Observatorio;** 5º **Biblioteca;** 6º **Movimiento de las Instituciones que de él dependen;** 7º **Observaciones astronómicas;** 8º **Creación del Instituto de Geodesia y de Geofísica en la Universidad;** 9º **Conservación del local y del material técnico y adquisición de nuevos elementos,** y 10º **Relaciones del Establecimiento con otros centros similares del Exterior.**

Con el objeto de facilitar al señor Decano la información conveniente, ordeno el presente Informe en la misma forma, indicando que las cuestiones referentes al personal del Instituto se han continuado ventilando ante la Sindicatura de la Universidad o ante el señor Rector de la misma, pues así lo ha dispuesto el Acuerdo mencionado. Pero no está por demás informar a Ud. que las gestiones hechas por esta Dirección para la creación del cargo de Ayudante Astrónomo del Observatorio no han dado resultado.

Ahora bien, como no se oculta a su ilustrado criterio, esta creación era fundamental para la nueva organización que hubiéramos debido acordar, el señor Decano y yo, según el espíritu de dicho Acuerdo; pues, como lo manifesté verbalmente al señor Rector de la Universidad, la ejecución de nuevos planes de trabajo distintos de lo que he venido haciendo hasta ahora, requiere indispensablemente el concurso de personal idóneo. Es de creer que las actuales dificultades económicas de la Universidad se han presentado como obstáculo invencible ante la buena voluntad del señor Rector, para realizar este anhelo de la Dirección a mi cargo, ya que él en repetidas ocasiones me ha prometido gestionar el nombramiento del Astrónomo Ayudante, con un sueldo mensual de $ 220.00, llegando hasta discutir conmigo el nombre del doctor Santiago Garavito, como posible candidato.

Siendo esto así, creo que el señor Decano habrá hallado disculpable el que no haya esta Dirección presentado aún el plan de trabajo que debiera adelantarse de acuerdo con la Facultad de Matemáticas e Ingeniería, y que tales trabajos se hayan desarrollado en el presente año lectivo según las normas y de conformidad con los propósitos que he tenido en mira en años anteriores.

Con esta explicación previa y que he creído indispensable, entro en materia ordenadamente y siguiendo el derrotero indicado y a que se ciñó mi Informe del 21 de marzo del año pasado.

Observaciones meteorológicas.—Han continuado ellas con todo cuidado, a pesar del obstáculo que se ha presentado últimamente por causa de haberse agotado las fajas de los aparatos registradores, de fabricación extranjera, y que hoy es difícil pedir, las cuales se han sustituído por otras de papel ordinario, lo que ha ocasionado las consiguientes dificultades para las medidas. Naturalmente, esto ha entorpecido bastante la reducción de datos.

Para justificar estas observaciones, que, propiamente, no pertenecen al género de actividades de este Observatorio, hube de decir en mi comunicación del 21 de marzo: "De acuerdo con el plan trazado anteriormente y del cual he hablado en otros informes, se continuaron las observaciones meteorológicas regularmente durante el año, procurando poner especial atención a la radiación solar. Por este motivo espero que pronto estaré en condiciones de completar el estudio que se publicó en la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, con el título: "La radiación solar en la Sabana de Bogotá".

"De conformidad con lo que expuse en mi informe anual del año pasado, he estado en espera de los datos que solicité al Servicio Meteorológico Nacional, para confirmar la tesis fundamental de mi estudio: "Elementos de Meteorología tropical", que ha continuado publicándose en la misma Revista. Como ya indiqué en otra ocasión, la tesis que se trata de sostener, revoluciona, hasta cierto punto, la teoría aceptada de la oscilación anual de la zona de calmas para explicar las dos épocas de lluvias durante el año, observadas en Bogotá, de tiempo atrás, tanto por Juan de Dios Carrasquilla y Gómez Otero, como por el propio Garavito, y que se registran generalmente en muchos lugares de las regiones intertropicales. Espero, pues, que me lleguen los datos estadísticos de todo el país, y que ha prometido el Dr. Luis H. Osorio, Director del Servicio Meteorológico Nacional, para dar remate al estudio a que me refiero".

Realmente, las estadísticas que tengo a mano y que me merecen la más absoluta confianza, por ser fruto de una labor personal, se extienden, en la fecha, a diez años. Así estimo que con algún tiempo más, y por lo que se refiere a Bogotá, podré demostrar la gran probabilidad de la tesis que se acaba de transcribir.

Entre las observaciones anotadas se encuentran las que se refieren al barómetro que si es verdad que no tienen importancia, desde el punto de vista meteorológico, sí interesan respecto de la altura barométrica en Bogotá. Ultimamente la Dirección del Observatorio se ha propuesto la determinación absoluta de esta constante, mediante el empleo de tubos barométricos de diámetro grande, cuidadosamente hervidos y provistos de mercurio destilado. Tanto la destilación del mercurio como la llenada de dos tubos y su hervida se han hecho personalmente por mí, para que todos los refinamientos empleados en operaciones de esta clase den plena confianza en las lecturas, que se hacen con un catetómetro, también reconstruído en el Observatorio.

Los dos tubos barométricos dichos, uno montado en sifón, de 12 mm. de diámetro, y el otro en cubeta, de 20 mm., se han colocado, juntamente con un barógrafo, un estatoscopio y el catetómetro que se acaba de mencionar, en la casilla central del jardín aledaño al Observatorio, sobre el nivel del B. M. puesto allí por el Instituto Geográfico, Militar y Catastral, que parte de este punto para la nivelación geodésica de alta precisión que habrá de unir a Bogotá con Buenaventura.

También se han colocado en esta casilla el antiguo barómetro "Fortin", usado por Garavito para la determinación de la altura barométrica del Observatorio, un metro patrón oficial y varios termómetros.

Las lecturas de los dos tubos barométricos dichos se hacen con el catetómetro, a las horas de las máximas y mínimas indicadas por el estatoscopio, pues estas máximas y mínimas no ocurren precisamente a las mismas horas exactas adoptadas antes. Para obrar así he tenido en mira eliminar los errores a que pudiera dar lugar la lectura de la altura de la columna de mercurio, en momentos determinados, por ejemplo, a las 9 a. m. y a las 3 p. m., cuando lo más probable es que la máxima y la mínima en el día de la observación, ocurran en otros instantes, quedando la media afectada por esta causa.

Además, los tubos barométricos de diámetro grande disminuyen los efectos de capilaridad, no bien determinados aún, y como en ellos se precisa el menisco mucho mejor, su valor con dos lecturas del catetómetro se determina con mayor precisión que en los tubos de diámetro pequeño.

Con todas estas precauciones se ha podido hallar un error grande instrumental propio del barómetro "Fortin" usado anteriormente, error de escala y, probablemente, de lectura, debida al fuerte menisco que presenta y a alteración del mercurio oxidado sobre la superficie libre de la columna. El tubo de este barómetro tiene un diámetro de 8 mm.

Todas estas causas hacen que el valor medio de la altura barométrica que se está hallando en el Observatorio, no sea precisamente igual al determinado anteriormente. Probablemente, cuando el número de observaciones sea suficiente, se hallará un error por defecto, que pasa de 1 mm., cosa que serviría para demostrar que la altura de Bogotá sobre el nivel del mar en el B. M. del Observatorio, que sirvió de punto de partida para la nivelación de la ciudad, es menor a la calculada, en cerca de 20 m.; poniéndose así este dato de acuerdo con el obtenido por nivelaciones directas.

Probablemente, cuando termine la nivelación geodésica emprendida por el Instituto Geográfico, la altura absoluta de la columna de mercurio en el Observatorio será un dato definitivo que pueda ser chequeado con el de la altura sobre el nivel del mar que halle el Instituto.

Servicio de la hora oficial.—Por causas que no es del caso explicar, pero que no pueden atribuírse a voluntad de la Dirección, aún no ha sido posible organizar el envío oficial de señales horarias por radio. Así, hoy están las cosas a este respecto como lo estaban cuando rendí mi Informe del 21 de marzo de 1942, en donde dije: "En diversas ocasiones he insistido sobre este punto, durante el transcurso del año, ante las entidades oficiales con las cuales hay que contar para la realización de tal proyecto; pero, desgraciadamente, hasta ahora no se ha podido hacer nada en este sentido, ya sea por incuria, ya por mala voluntad. Talvez ahora, después de haber explicado personalmente al señor Rector de qué se trata, sea fácil arreglar las cosas para establecer un servicio diario frecuente de la hora oficial, que estimo habrá de ser muy importante".

Como a la Dirección del Observatorio no conviene cargar con responsabilidad por esta causa, he fabricado e instalado personalmente un servicio de campana en una de las torres metálicas de la azotea del edificio, que da las señales horarias conectado eléctricamente con el péndulo patrón, cuya excelente marcha he ponderado en otros informes. Estas señales se dan ocho veces por día, a horas convenientemente escogidas. Así espero que el público sepa que el Observatorio está en capacidad de regular el servicio del **tiempo oficial,** cuando ello sea posible con el concurso de la Estación radiodifusora del Ministerio de Educación Nacional.

Ultimamente la Rectoría de la Universidad ha dado algunos pasos en tal sentido; pero todavía la hora oficial está en proyecto.

Anuario del Observatorio.—En mi tantas veces mencionado Informe reglamentario del año pasado, se expuso muy detenidamente la conveniencia de establecer esta publicación y se planeó su forma con especificación de su contenido. Desgraciadamente la falta de recursos no ha permitido hacer algo en este sentido y todo ha quedado en proyecto, como quedó el nombramiento de un Ayudante astrónomo, persona que sería indispensable si los cálculos del Anuario hubieren de realizarse.

Cuando hablé al señor Rector de la utilidad que podría tener tal Anuario, me permití decir: "De tiempo atrás he acariciado la idea de publicar anualmente un "Almanaque del Observatorio" agregándole datos meteorológicos y geofísicos de importancia, como información para ingenieros, agrónomos, naturalistas y geodestas; pero siempre he tropezado con la dificultad de que por carencia de recursos no es posible conseguir la colaboración necesaria, ni atender a los gastos de publicación".

"Este Anuario, que en tiempos anteriores se hubiera podido considerar como un lujo de información, puede llegar a constituír una necesidad efectiva, si por causa del desarrollo de la guerra los grandes Observatorios resuelvan reducir poco a poco la cabida de sus efemérides y aún lleguen a la supresión total de ellas. Esta última contingencia es posible, y por eso conviene estar preparados para cualquier clase de circunstancias adversas".

Observaciones Astronómicas.—La práctica que se venía haciendo anteriormente con el círculo meridiano para la comprobación de las tablas de refracción, se ha suspendido durante el año lectivo a que se refiere este Informe, por causa de condiciones meteorológicas adversas. Durante los últimos meses de 1942 y los primeros de 1943 el cielo ha estado densamente cubierto de nubes y las noches despejadas han sido contadísimas. Esto porque la época ha sido excepcionalmente lluviosa, haciendo pensar que el presente año corresponda a uno de los de máxima lluvia ya registrados anteriormente en forma más o menos periódica.

Además, en esta época no han ocurrido eclipses ni fenómenos astronómicos dignos de mención.

En algún tiempo pensé conveniente repetir la determinación de la longitud de la pilastra donde está colocado el anteojo de pasos, por haberse encontrado una discrepancia apreciable entre el valor determinado por el Observatorio y el fijado por la triangulación que ligó este punto con la base del anteojo de pasos del Instituto Geográfico; pero esto no ha sido posible por la causa anotada y porque el instrumento de que dispongo es batante defectuoso y en forma alguna comparable con el magnífico de que dispone el Instituto. No sería posible, en algún tiempo futuro, que la Facultad de Matemáticas e Ingeniería adquiriera, en calidad de préstamo y por unos pocos meses, ese anteojo de pasos para rectificar el valor de la longitud determinado ya, y que discrepa en cerca de 10 centésimos de segundo del que resulta tomando como base la longitud del Observatorio del Instituto Geográfico?

Esta operación tendría valor científico innegable en el caso de que la rectificación de que hablo confirmara la bondad del primer dato, porque entonces esa diferencia entre las longitudes geográficas de los dos lugares y la misma determinada geodésicamente, significaría que había diferencias apreciables en la desviación de la plomada en los dos lugares.

Tal conclusión no se puede deducir **a priori,** porque no es posible dar el mismo peso a las operaciones ejecutadas en el Observatorio y a las que se efectuaron en el Instituto, por la razón apuntada, siendo, como se dijo, muy imperfecto el anteojo de pasos que usé, reparado por mí después de los muchos años de abandono en que estuvo este instrumento, cuyas piezas fundamentales sufrieron oxidaciones considerables.

Como pongo en duda que la Universidad se decida a dar este paso, me permito sugerir al señor Decano se obtuviera para la Estación astronómica que se está montando en la Ciudad Universitaria, el mencionado anteojo de pasos meridianos de propiedad del Instituto Geográfico, que colocado allí prestaría innegables servicios en la determinación periódica de la latitud, de acuerdo con las normas fijadas por la Conferencia Internacional de Latitudes.

En tiempos pasados pretendí hacer de este Observatorio una Estación de latitud efectuando determinaciones de la misma en épocas distintas repartidas convenientemente durante el año, considerando que en la zona tropical no ha habido en el mundo, que yo sepa, más de una Estación de latitud para la fijación de los desalojamientos del polo, empresa que se adelanta por la red de estaciones acordada por dicha Conferencia, con fines de innegable importancia científica.

Pero esto no me fue posible por causa de deficiencias irremediables del material de observación que he tenido a mano. ¿No sería ahora factible realizar esta idea en la Ciudad Universitaria, con el anteojo de pasos de que he hablado, y que para mí he considerado siempre como absolutamente inaccesible?

Respecto de la publicación de la obra monumental de Garavito: "Ecuaciones finales para el cálculo de unas tablas de la luna", debo informar a Ud. que esta publicación sólo será posible después de la ordenación y copia de los manuscritos del sabio astrónomo, que, como bien lo sabe el señor Rector de la Universidad, no pueden ser enviados directamente a la imprenta. Ahora bien, tal copia ordenada no me corresponde a mí, porque carezco completamente del tiempo necesario para hacerla. Por ello indiqué al señor Rector la conveniencia de nombrar el empleado a quien se encargara de tal menester, y que podría ser el Ayudante astrónomo propuesto.

Mientras no se dicten providencias al respecto, las cosas continuarán en el mismo estado y los papeles inéditos de Garavito continuarán envejeciendo sin provecho alguno para la Ciencia.

Biblioteca.—En el Informe reglamentario del año pasado, a que tántas veces he hecho referencia, manifestaba la necesidad de construír en el salón central del Observatorio una galería corrida superior para colocar el gran hacinamiento de libros que por falta de ordenación y catálogo no prestaban servicio alguno. Actualmente tengo la satisfacción de manifestar a Ud. que esta galería se concluyó a principios de este año, gracias a la generosidad y diligencia del señor Director de Edificios Nacionales, doctor Ignacio Alvarez Aguiar.

La obra arquitectónica de que trato consta de una balaustrada corrida sostenida sobre ménsulas artísticas y adornada con labores de talla de exquisito gusto colonial. En esta balaustrada o corredor en forma octogonal, van colocados los armarios para los libros, provistos de vidrios y de cerraduras cómodas. Cada cuerpo de armarios, ocho por todos, está integrado por uno más alto central, coronado por un artístico copete dotado de su correspondiente iluminación, y por dos laterales más pequeños. El conjunto de ellos es armonioso y elegante. Para dar acceso a este corredor se practicó una entrada en el muro que separa el salón central de la escalera principal del edificio.

Considero, como lo han hecho cuantas personas han visitado últimamente el Observatorio, que esta obra ha sido un acierto arquitectónico, que ella embellece considerablemente el salón donde se construyó, y que no desdice en nada del conjunto severo y apropiado del edificio. Todo lo contrario: algunos han creído que ella pertenece a la época de erección del Observatorio, y que por su aspecto colonial no disuena en forma alguna con el gusto artístico de la época.

El arquitecto diseñador fue el doctor Luis Acevedo, de la Dirección de Edificios Nacionales.

Por lo que acabo de exponer, estimaría acto de verdadera justicia que ese Decanato dirigiera una nota de agradecimiento y de felicitación al doctor Alvarez Aguiar, con este motivo, ya que el Observatorio le debe eterna gratitud por haber realizado una aspiración que sin su generoso apoyo habría permanecido siempre en proyecto.

Actualmente los libros de la Biblioteca se encuentran cómodamente colocados en la estantería que he descrito, y ya se ha dado principio a su ordenación y catalogación.

Como aún quedan muchos volúmenes por empastar, agradecería al señor Decano las gestiones que hiciera para lograrlo. Realmente esta sería una pequeña ayuda de la Facultad a su digno cargo, en favor de una biblioteca científica como ésta, única en su género y la mejor del país, con este carácter.

Instituto de Geofísica y Geodesia.—Ultimamente he sabido que este Instituto funciona regularmente en la Ciudad Universitaria, bajo la inteligente dirección del doctor Belisario Ruiz Wilches, y que está provisto de los elementos necesarios, que habránse de colocar en el Observatorio en construcción. Este Observatorio podrá añadir a sus actividades peculiares la observación periódica de la latitud, como lo indiqué atrás, constituyéndose así en la Estación de latitud que yo no pude lograr.

En términos generales, el funcionamiento y el desarrollo científico de los trabajos de ese Instituto, correlacionados más o menos directamente con los de este Observatorio, no pueden serme indiferentes, ya que en la fundación del Instituto de Geodesia y Geofísica, puesto bajo el cuidado del doctor Ruiz Wilches, tuve parte, como le consta al señor Rector de la Universidad, y como se deduce del contexto de varios documentos, entre los cuales está la siguiente carta, que me permito copiar para conocimiento de Ud.:

"Bogotá, 29 de noviembre de 1940

Señor Presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros.—E. S. D.

En virtud de una iniciativa personal mía, que me atrevo a calificar de feliz, el Ateneo Nacional de Altos Estudios, que tengo el honor de presidir, ha resuelto crear en su Sección de Matemáticas el Instituto de Geofísica, que habrá de estar bajo la dirección del Presidente de tal Sección, Sr. Dr. Belisario Ruiz Wilches.

Ya el Ateneo de Altos Estudios ha hecho las gestiones del caso para obtener del Instituto Geográfico Militar y Catastral los instrumentos de investigación que allí reposan y que adquirió personalmente en Europa el propio Dr. Ruiz Wilches, y ya también ha prospectado la posibilidad de que un ingeniero de dicho Instituto, el Sr. Dr. Tomás Aparicio Vásquez, entre a colaborar con él en los trabajos de Geofísica que he planeado detalladamente.

Estos trabajos consistirán, principalmente, en medidas directas de la gravedad y del magnetismo terrestre; en determinaciones precisas y periódicas de la longitud y de la latitud para colaborar con la Asociación Geodésica y Geofísica Internacional en la determinación de los desalojamientos del polo y de los desplazamientos locales de los Andes, y en la localización de las corrientes telúricas. Posteriormente es posible que se planeen otras investigaciones muy importantes, de carácter geofísico y que se relacionan con la física del sol, cuyo estudio, en lo que se relaciona con la radiación solar, habrá de continuar este Observatorio.

Como no se oculta a su ilustrado criterio, este plan de trabajos es muy importante y su cumplido desarrollo habrá de dar merecido prestigio a la Ciencia nacional, ya que habrá de quedar bajo la acertada dirección de un profesional como el Dr. Ruiz Wilches, indiscutible sucesor de Garavito, y único ingeniero del país capaz de darle impulso. Además, la colaboración del Dr. Aparicio Vásquez en estos trabajos no podrá ser más acertada.

El señor Ministro de Educación Nacional, a quien se ha comunicado esta decisión del Ateneo de Altos Estudios, se ha mostrado muy complacido con el proyecto y ha ofrecido su decidido apoyo, y el Instituto Geográfico Militar y Catastral no solamente lo ha aprobado sino que ha prometido, como ya dije, ceder los siguientes instrumentos: una balanza de torsión, dos péndulos para la determinación de la intensidad de la gravedad, un oscilógrafo, un péndulo sideral libre con sus accesorios, y un anteojo de pasos meridianos, de extraordinaria precisión, provisto de toda clase de elementos.

Además, dicho Instituto, lo repito, ha llevado su entusiasmo por esta obra hasta el punto de ofrecer la colaboración de un ingeniero de su seno, el Dr. Aparicio Vásquez.

Todo, pues, es favorable para la pronta y feliz realización de esta idea, agregando la circunstancia de que actualmente se construye en la Ciudad Universitaria el edificio de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería, y de que aún es tiempo de introducir en sus planos las modificaciones que apareje la introducción en él del Instituto de Geofísica.

Por lo expuesto habrá de ver Ud. que se trata de una iniciativa que no tiene obstáculos de ninguna clase. Pero como es preciso apresurarla por la última razón que apunto a Ud. —siendo evidente que los trabajos en la Ciudad Universitaria avanzan a pasos agigantados— vengo muy atentamente a solicitar de Ud. y de la muy digna Sociedad que preside, su franco y decidido apoyo para que se haga a la idea amplia propaganda y se ayude a remover los pequeños inconvenientes que aún puedan presentarse.

En nombre del Ateneo de Altos Estudios doy a Ud. y a esa muy honorable Sociedad, las gracias más cumplidas por la atención que se preste a esta solicitud, y sin otro particular me suscribo de Ud. Atto. S. S. y affmo. amigo (Fdo.) **Jorge Alvarez Lleras**, Presidente".

Conservación del local y del material técnico y adquisición de nuevos elementos.—La obra de la galería corrida en el salón central, de que hablé atrás, se ha complementado con la pintura de este salón y de la escalera, que se habían deteriorado por la obra misma. También se han pintado la casilla del anteojo de pasos y del círculo meridiano, por su parte exterior, la casilla de los aparatos meteorológicos y los muros de la azotea, por su paramento interior.

El mobiliario se ha mantenido en buen estado y, hasta cierto punto, ha mejorado. Los instrumentos se han limpiado con frecuencia para conservarlos en perfecto estado. La instalación para cargar los acumuladores de servicio del péndulo y sus accesorios se ha renovado casi enteramente a mis expensas. Como adquisición nueva sólo puede contarse el aparato de campana colocado en una de las torres de la azotea, según se dijo atrás, para el servicio público de la hora, que casi no ha representado erogación para la Universidad, por cuanto fue construído personalmente por mí.

Busto de Garavito.—El notable escultor don Bernardo Vieco ha elaborado un modelo en yeso para el busto de este sabio Director del Observatorio, que debe ser colocado en el jardín. Quienes lo han examinado lo consideran obra de arte y de parecido muy aceptable. Mi idea es erigir este busto con recursos obtenidos por una suscripción privada, ya que desisto de obtener para ello el apoyo oficial, apoyo que ha faltado sistemáticamente desde la expedición de la ley que ordenó la "erección de un busto en bronce de Garavito en el jardín del Observatorio".

Movimiento de las Instituciones que dependen del Observatorio.—Tanto la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales como la Sociedad Geográfica de Colombia, han continuado desarrollando normalmente sus labores bajo la dirección del Observatorio, donde tienen albergue por disposiciones legales. Sobre sus actividades se dará oportuno informe al Ministerio de Educación Nacional. Respecto de las publicaciones de estas entidades sólo me basta indicar al señor Decano que ellas se reciben por el público con notable interés.

Cuando se habló de la posible suspensión de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, la opinión pública se demostró unánime en este sentido, llegándose a la protesta solemne contra la posibilidad de que el Ministerio de Educación llegara a aceptar mi oferta de sostenerla con recursos particulares. Muy oportuno estimo, al tratar de este punto, reproducir aquí la proposición aprobada en esa ocasión por el Consejo Directivo de la Universidad, y que talvez no conoce el señor Decano. Por eso me tomo la libertad de poner en seguida la transcripción de la nota No. 665, por la cual se me transmitió tal proposición, nota que dice así:

Bogotá, 24 de febrero de 1943

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras.—E. S. M.

En relación con su atento oficio Nº 777 para el señor Rector de la Universidad, me permito transcribirle la proposición aprobada unánimemente por el Consejo de ella, en su sesión de ayer:

"El Consejo Directivo de la Universidad Nacional exalta el noble gesto del doctor Jorge Alvarez Lleras, Director del Observatorio Astronómico de la Universidad, al ofrecer desempeñar ad-honorem este cargo, con el fin de contribuír a que no se suspenda la publicación de la "Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". El Consejo no puede disponer, legalmente, que las asignaciones del personal de la Universidad tengan destinación distinta de la que naturalmente tienen; por tal motivo, no puede aceptar el gallardo ofrecimiento del doctor Jorge Alvarez Lleras.

El Consejo Directivo de la Universidad se permite encarecer al señor Ministro de Educación Nacional hacer cuantos esfuerzos sean posibles para continuar editando,

en forma independiente, la "Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", que es uno de los positivos orgullos de la Ciencia nacional.

Transcríbase al doctor Jorge Alvarez Lleras, y al señor Ministro de Educación".

Con sentimientos de distinguida consideración, me suscribo su muy atento servidor, **Otto de Greiff,** Secretario General".

Consideraciones varias.—Como por disposición del Acuerdo del Consejo Directivo de la Universidad, que ordenó que la organización técnica del Observatorio pasara a depender de esa Facultad, corresponde al señor Decano enterarse convenientemente de la marcha del Instituto a mi cargo, cosa que sólo puede hacerse mediante un ligero recuerdo histórico que dé al señor Decano idea de cómo he venido desarrollando mis trabajos desde el 30 de octubre de 1930, cuando fui nombrado Director del Observatorio, hasta la fecha, me parece conveniente copiar a continuación el **Acta de entrega,** de los elementos de que me hice cargo entonces. Una comparación entre lo que recibí y lo que hoy existe en el Observatorio es prueba fehaciente de que la marcha de este Establecimiento se ha desarrollado y avanza normalmente. Tal Acta reza así:

En Bogotá, a 4 de noviembre de 1930, reunidos en el Observatorio Astronómico Nacional los abajo firmados: Julio Carrizosa Valenzuela, Rector de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería, Arturo Jaramillo C., Director de la Sección de Edificios Nacionales del Ministerio de Obras Públicas, y Jorge Alvarez Lleras, recientemente nombrado Director del Observatorio, para inspeccionar el estado del edificio y del material del mismo, y proyectar las reformas que deben hacérsele de acuerdo con lo dispuesto por el Decreto Ejecutivo No. 1.806 de 1930 (octubre 25) (artículos 2º y 6º del mismo Decreto), resolvieron dejar constancia de lo siguiente:

1º El estado general del edificio y de su dotación no puede ser más lastimoso, e indica que se ha tenido en el más completo abandono, siendo, pues, necesaria su inmediata reparación para evitar una ruina completa.

2º El propio edificio necesita la consolidación de la bóveda del salón central, que muestra una grieta de 4 a 5 cm. de ancho y que se extiende desde la clave hasta más abajo de los arranques. Jaramillo estima que debe hacerse tal consolidación mediante tres o cuatro costuras con bloques de concreto armado en forma de cola de pato, dobles, incrustadas en el macizo de la mampostería. También opina el mismo que debe rellenarse la misma grieta que se presenta por el paramento correspondiente al muro exterior, evitando, con una reparación conveniente de las canales de desagüe, las infiltraciones que actualmente están destruyendo los enlucidos de la bóveda y de los muros del salón central.

3º Como los adornos que coronaban el ático de la azotea, construídos primitivamente de loza colonial, están en parte destruídos, faltando algunos totalmente, es aconsejable construírlos de cemento para que el conjunto exterior del edificio quede restaurado en su aspecto primitivo. Igual observación se extiende a todas las cornisas, columnas y cornisones exteriores que forman la ornamentación exterior, que deben ser reparados en su totalidad.

4º La mayor parte de las ventanas del salón central necesitan reparación inmediata para que no continúen entrando el viento y la lluvia. Algunas ventanas necesitan marcos y tableros nuevos y muchos vidrios de repuesto. Asímismo se observa que el piso del salón central, de ladrillos removidos y rotos, necesita hacerse totalmente de nuevo.

5º Igualmente el piso de madera podrida del salón bajo, requiere ser cambiado por cualquier otro pavimento decente. Además, en este salón se hace indispensable colocar bastidores de vidrios en las ventanas para que no entren a él libremente la lluvia y el viento, que lo hacen inhabitable.

6º El estado de desconchamiento y suciedad de los pañetes o enlucidos de ese salón bajo y de la escalera de la torre, reliquia magnífica del arte arquitectónico colonial, exigen imperiosamente que tales enlucidos se hagan nuevos con cal y cemento. Igual observación se extiende al interior del salón central.

7º En resumen: todo el edificio, interior y exteriormente, necesita enlucidos nuevos, pintura y decorado.

8º Para poder utilizar la azotea y colocar en ella instrumentos meridianos de observación, se ha convenido en construír sobre los muros, en la dirección del meridiano, una viga de concreto armado de peso considerable (12 toneladas), que debe soportar dos pilastras de concreto: la una para el anteojo de pasos meridianos, la otra para el círculo meridiano.

9º Para cubrir estos instrumentos y alojar los péndulos de tiempo sidéreo y medio, los aparatos receptores de señales inalámbricas y demás instrumental, será necesario hacer una casilla en dicha azotea, de cemento armado, con una abertura meridiana en el techo.

10º En la torre de la escalera y sobre el cuarto que hoy contiene el reloj para el público, será necesario construír un piso soportado sobre una viga y una columna de concreto armado. Además, los muros de la torre se deben elevar dos metros más para que la cúpula actual permita la colocación de un anteojo ecuatorial de 200 mm. de apertura y tres metros de distancia focal. La cúpula giratoria actual está totalmente destruída y necesita, para que gire, rodar sobre ruedas con esferas en un riel circular. Mediante un mecanismo eléctrico de cremallera, deberá ella girar en uno u otro sentido. En el estado actual esta cúpula, casi desbaratada e incrustada sobre los camones de madera podrida que le sirven de fundamento, amenaza ruina inmediata.

11º En el jardín es indispensable construír dos pequeños pabellones para el uso de un electroscopio, el uno, y para colocar un péndulo libre al vacío, el otro. Esto es absolutamente indispensable, pues en el edificio central no hay lugar para estos instrumentos. Además, la verja del jardín y la portada tienen que ser totalmente reparadas. El jardín también necesita un arreglo conveniente.

12º Para servicio del edificio se necesita una instalación eléctrica decente, teléfono, etc., y conexiones convenientes con alguna estación radiodifusora para el envío de señales horarias.

Fuera de las reparaciones y construcciones inaplazables que se indican, se hace constar que el material escaso de observación está casi destruído en su totalidad. Los anemómetros y pluviómetros hallados, se encuentran perforados a bala; los pocos anteojos para aficionados tienen las lentes rotas o han sido comidos por el polvo y la herrumbre. No hay muebles decentes que merezcan el nombre de tales. En el salón bajo se encuentran hacinados multitud de objetos inservibles: bancas destruídas de las escuelas del Municipio, alfombras viejas, cajas vacías, etc., etc., que es necesario sacar para emprender la reparación del edificio. En el salón central hay unos pocos libros y alguna cantidad de cuadernos y publicaciones periódicas, muchas sin sacar de sus empaques. También se pueden inventariar dos mesas viejas, dos armarios inservibles, un escritorio deteriorado y varias sillas en el más absoluto abandono. Como muestra de que el edificio servía para regocijos estudiantiles se han encontrado también cascos de botella, restos de disfraces de carnaval y basura de distinto origen acumulada por los rincones.

De estas observaciones deducen los firmantes de la presente Acta, que, una vez arreglado el edificio, menester es proveerlo de instrumentos modernos y apropiados a la índole de los trabajos que ha proyectado su Dirección actual, de acuerdo con la Facultad de Matemáticas e Ingeniería.

En constancia de lo expuesto, se firma la presente Acta, a cuatro de noviembre de mil novecientos treinta.

Julio Carrizosa Valenzuela, Arturo Jaramillo C., Jorge Alvarez Lleras".

Con la lectura del Acta anterior podrá darse el señor Decano idea del estado en que estaba el Observatorio cuando de él me hice cargo, aunque esta idea es difícil que sea completa, pues sólo quienes vieron las ruinas que recibí y que hicieron posible el que autoridades y entidades de mucho peso pensaran seriamente en derruír esta reliquia colonial, están en capacidad de apreciar la transformación operada después de doce años de constante esfuerzo.

Hoy, como podrá verlo el señor Decano cuando resuelva honrarme con su inspección, este Observatorio puede mostrarse sin desdoro a los viajeros extranjeros que nos visitan: no es una vergüenza, como lo fue antaño. Actualmente el Observatorio cuenta con un equipo de instrumental modesto, pero apropiado a los servicios que de él se requieren; tiene una lujosa biblioteca científica que es posible, como lo dije atrás, calificar de excelente, talvez la mejor que existe en el país, en su género; aloja con comodidad y decencia a dos Instituciones de prestigio, como lo son la Sociedad Geográfica de Colombia y la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, que le deben su existencia; posee un edificio restaurado y mejorado grandemente, tanto desde el punto de vista científico como por su aspecto artístico; desarrolla relaciones culturales con notables hombres de ciencia y con la mayor parte de las entidades científicas del mundo; es centro de redacción, publicación y distribución de dos órganos científicos de nota: el Boletín de Geografía y la Revista de Ciencias; adelanta trabajos de investigación de algún mérito, y, en fin, se exhibe como centro, que algunos califican de excepcional importancia en la América latina, de la cultura científica colombiana.

Para esta modesta realización el Erario nacional ha invertido una suma global aproximada de $ 140.000.00,

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS BIBLIOTECA BOGOTA

que se descompone así: Auxilios para la Sociedad Geográfica, $ 12.000.00; para la Academia Colombiana de Ciencias, $ 6.500.00; edición de 18 números de la Revista de esta Academia, $ 70.000.00; sueldos del personal de empleados en doce años y medio, $ 28.000.00; reparaciones, construcciones nuevas, conservación y adaptación del local a las necesidades que se han venido presentando, incluyendo la galería para la biblioteca de que he hablado, $ 15.000.00; material e instrumental científico, muebles y libros, $ 8.500.00. Los auxilios recibidos por la Sociedad Geográfica se han invertido, casi en su totalidad, en la publicación de 23 números de su Boletín.

Las sumas anteriores han sido suministradas, en su mayor parte, por los Ministerios de Obras Públicas y de Educación Nacional, correspondiendo a la Universidad una cantidad relativamente pequeña, empleada, casi toda, en el pago del personal durante ocho años, aproximadamente.

Las partidas anteriores pecan talvez por exceso, y así su valor global sirve para indicar que al esfuerzo del Gobierno en favor del Observatorio Astronómico ha correspondido un resultado que debe ser juzgado por la Facultad de Maemáticas e Ingeniería con espíritu de justicia, y que es posible verificar mediante un examen detenido que se practique en el archivo de él.

Me permito hacer las anteriores consideraciones, cuando el Observatorio se pone directamente bajo la dependencia de esa Facultad, porque antes de acordar el plan que prevé el Acuerdo a que me he venido refiriendo, es necesario que el señor Decano de la Facultad conozca detalladamente lo hecho hasta ahora.

Con tal propósito remito adjunto el Informe del año pasado, rendido ante la Rectoría de la Universidad, y que va en copia, y ofrezco enviar, si así se me pide, copias de todos los Informes presentados, ya a la Universidad, ya al Ministerio de Educación Nacional, en épocas anteriores.

Para terminar esta sucinta exposición, suplico muy rendidamente al señor Decano se sirva disponer que una Comisión de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería, a su digno cargo, visite este Observatorio, y tome nota de lo que es necesario disponer para ordenar sus trabajos de acuerdo con la voluntad del señor Decano y como lo indique su ilustrado criterio.

Jorge Alvarez Lleras
Director.

* * *

LAS PLANTAS CARNIVORAS

Las plantas carnívoras o insectívoras constituyen una de las más sorprendentes maravillas del mundo vegetal.

Como es sabido, el nitrógeno proteídico es el único utilizable por los animales, incapaces de realizar la proteosíntesis a partir del nitrógeno amoniacal. Sólo algunas bacterias, hongos parásitos y las plantas carnívoras segregan proteasas, con las cuales solubilizan los prótidos y asimilan los aminoácidos resultantes.

Los caracteres diferenciales propios de las plantas zoófagas son la presencia de órganos especiales —trampas—, hojas modificadas y adaptadas a la captura y digestión de insectos, crustáceos, nemathelmintos, rotíferos, protozoos y otros animales, y de células secretoras que elaboran los jugos proteolíticos para digerirlos.

Parece que la primera noticia sobre estas plantas se debe a John Ellis. En 1770, en carta, comunica a Linneo la descripción botánica de **Dionæa muscipula,** una nueva planta sensitiva, que diez años antes había descubierto Arthur Dobbs, gobernador de Carolina del Norte. Linneo llamó a la atrapamoscas **miraculum naturæ.** Diderot hizo referencia (Oeuvres de Diderot, 1875), a "une plante presque carnivore"; era la misma **Dionæa** de Ellis. Y en el año 1876, C. P. de Candolle publicaba una nota "Sur la structure et les mouvements des feuilles du **Dionæa muscipula**".

A mediados del siglo XVII, en Madagascar, el gobernador Flacourt descubría la **Nepenthes.** Pero hasta 1826 no aparece el **"Nepenthes phyllamphora"** de John Sims. En 1827, en su "Organographie végétale", A. P. de Candolle interpretaba la morfología de la hoja de **Nepenthes.** Y en 1838 Ch. Morren amplía y completa ese estudio en su "Morphologie des ascidies".

En el año de 1779, el Dr. A. W. Roth, médico de Bremen, observó, por primera vez, el movimiento de las hojas y de los tentáculos del rosolis o rocío del sol; sus observaciones fueron publicadas en 1782. Más tarde, la **Drosera rotundifolia** había de ser el principal objeto de los estudios de Ch. Darwin sobre estas plantas. Al espíritu genial del gran naturalista inglés debemos el primero y hasta ahora único estudio monográfico de "este fascinante grupo de plantas". Con efecto, en 1875, aparecía, en Londres, la 2ª edición de "Insectivorous plants", fruto de pacientes, extensas e interesantes observaciones.

Desde aquel año la bibliografía especial sobre la morfología y la biología de estas plantas se ha multiplicado; pero ningún estudio general y completo había aparecido antes de la obra de F. E. Lloyd, profesor emérito de Botánica en la Universidad de McGill. (*).

La obra está dedicada a la memoria de Karl von Goebel, maestro ilustre y amigo fiel del autor, profesor en el Instituto Botánico de la Universidad de Munich.

Hasta ahora el estudio morfológico-biológico de las especies de plantas carnívoras se exponía en el orden cronológico de su descubrimiento y conocimiento o, más comúnmente, atendiendo a los varios tipos de trampas. Estas podían reducirse a tres formas principales:

a) Hojas con limbo plegable, de las que es ejemplo típico la atrapamoscas, **Dionæa muscipula,** de las turberas;

b) Hojas con tentáculos, como las **Drosera,** rosolis o rocío del sol, de los turbales; y

c) Hojas en ascidias o urnas, como las mitiga-penas, del género **Nepenthes,** epífitas.

La ordenación adoptada por el profesor Lloyd —que el autor mismo dice que puede parecer ilógica— en vez de obedecer a un criterio sistemático-biológico, ecológico o etológico, atiende al grado de organización y a la complejidad creciente de las trampas.

El material reunido y estudiado procede de todo el mundo, del Viejo y del Nuevo Continente, obtenido por exploración directa del autor, en el propio habitat —Europa, Africa, Australia y las tres Américas— o por correspondencia sostenida con numerosos botánicos de casi todas las partes del mundo, que respondieron generosamente a la petición del autor.

Se registran 515 especies agrupadas en 15 géneros correspondientes a las 6 familias siguientes: Sarraceniáceas, Nepentáceas, Droseráceas, Bibliáceas, Cefalotáceas y Lentibulariáceas. Además, se dedica un capítulo, el XI, a los hongos zoófagos.

En la Introducción se relacionan las familias y géneros y el número correspondiente de especies, y se indica la distribución geográfica (sólo los géneros **Drosera** y **Utricularia** y ciertos hongos son ubiquistas), las clases de trampa activa y pasiva, y algunos casos análogos de plantas consideradas no propiamente carnívoras.

En los capítulos I-XIV se estudian sucesivamente y en este orden los géneros **Heliamphora, Sarracenia, Darlingtonia, Nepenthes, Cephalotus, Genlisea, Byblis, Drosophyllum, Pinguicula, Drosera, Dionæa, Aldrovanda, Utricularia, Biovularia** y **Polypompholyx.** Ya queda dicho más arriba que los hongos zoófagos se describen en el capítulo XI.

El estudio de cada género comprende la descripción general, la terminología,la historia del descubrimiento y las primeras descripciones, el habitat y la distribución geográfica; la semilla y la plántula; la flor y las inflorescencias; la morfología, anatomía, histología y fisiología de las hojas y sus diferenciaciones: pecíolo, limbo, filodios, ascidias, lóbulos, cilios, tricomas, tentáculos, glándulas, pelos sensibles, etc.; los estímulos y las reacciones; la digestión, las enzimas y la absorción; el cultivo y la bibliografía.

Entre los hongos zoófagos —original y acertada inclusión entre las plantas carnívbras— se señalan:

Arthrobotrys oligosnora, descrito, por primera vez, por Fresenius, a mediados del siglo XIX, que ataca a **Telenchus scandens** (nematode);

Dactyella bembicoides Drechsler, cuyas hifas penetran el cuerpo de los nematodes;

Zoophagus insidians, descubierto por Sommerstorff, en 1911, epífito en **Cladophora,** y **Sommerstorffia spinosa,** descrito por Arnaudow, en 1923, que capturan Rotíferos, Mastigóforos y Ciliados;

Dactyella tylopaga Drechsler, que ataca a ciertas especies de **Amœba;**

Pedilospora dactylopaga, que captura Rizópodos testáceos; y

Endocochlus asteroides Drechsler, **Cochlonema verrucossum** Drechsler y **C. dolichosporum** y **Zoopage phanera** Drechsler, que atacan a **Amœba,** a otros Rizópodos y a Nematodes.

En cada caso se indica la especial adaptación, como plantas "atrapadoras", para la captura y digestión de sus presas.

Casi todas las ilustraciones, dibujos y fotografías, en total 508, son originales y preparadas por el autor, y figuran agrupadas en 38 láminas. Sería preferible, por conveniente y cómodo, distribuírlas en el texto, suprimiendo así el hacinamiento que se observa en cada lámina, y ampliando algunas fotos e indicando sus respectivos aumentos. Ello podría ser tenido en cuenta para la versión castellana, que esta obra magnífica, por su contenido y por su presentación, merece.

(*) Lloyd, Francis Ernest, "The Carnivorous Plants". N. S. of Pl. Sc. B., Vol. IX, XVI—352 págs., 11 figs., 39 lâms. Chronica Botanica Company. Waltham, Mass. U. S. A. 1942.

Hay además una lámina y dos viñetas. La primera, pág. 16, reproduce la más primitiva ilustración de **Nepenthes mirabilis,** del **Herbarium Amboinense** de Rumphius, publicado en 1747.

La viñeta de la pág. 15 representa una **Sarracenia purpurea,** de la "Rariorum plantarum historia", 1601, de Clusius. Y la de la pág. 271 reproduce una **Drosera** de un grabado del siglo XVI usado para el Herbario de Dodonæus.

El volumen se completa con un índice de nombres de plantas y animales, y otro de autores.

Curioso y agradable, notable y noble, denso y ágil, este libro del profesor Lloyd. Su lectura interesa al botánico y al biólogo y a todo curioso de la Naturaleza, pues la curiosidad es "la madre del conocimiento".

F. de S. Aguiló.

* * *

BREVE Y SENCILLA EXPLICACION DEL MAPA GEOLOGICO GENERAL DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, A ESCALA DE 1.200.000

El Servicio Geológico Nacional del Ministerio de Minas y Petróleos acaba de publicar un mapa completo y detallado de la Geología general del país; se ha logrado con ello un avance de excepcional importancia en el conocimiento de nuestro territorio tanto en el sentido puramente científico como en el práctico, dadas las deducciones de índole económica que de allí pueden obtenerse. En él se han compilado todos los conocimientos que actualmente se tienen sobre esta materia.

Significación de los colores.—Las manchas de color, en un mapa geológico, representan la extensión superficial de las rocas formadas o aparecidas en una misma edad. Pueden dar también a conocer, al mismo tiempo, la clase y naturaleza de aquellas rocas y a veces pueden deducirse los minerales que en ellas se encuentran.

Edad de los terrenos.—En la historia de la tierra hay que separar las rocas que se formaron en los primeros tiempos, las cuales han sufrido tales transformaciones, a causa de las presiones y por otros motivos, que no conservan ningún resto ni huella de los animales y plantas que entonces vivieron, es decir, no tienen lo que se llaman **fósiles,** y por tanto su edad no se puede averiguar más que por su posición inferior a las de las rocas que contienen fósiles que permiten fijar el tiempo a que corresponden.

Esos terrenos de edad imprecisa se denominan **precámbricos,** arcaicos y en general **agnostozoicos.**

La historia posterior a aquellos se divide en grandes secciones que se llaman **eras** y éstas a su vez en **períodos,** del modo siguiente:

Eras:	**Períodos:**	
Cenozoica	Cuaternario	
	Terciario superior (Mioceno y Plioceno)	
	Terciario inferior (Eoceno y Oligoceno)	
Mesozoica o Secundaria	Cretácico	
	Jurásico	
	Triásico	
Paleozoica o Primaria	Permo-Carbonífero	Pérmico
		Carbonífero.
	Devónico	
	Silúrico	
	Ordovícico	
	Cámbrico	

Tipos precámbricos, arcaicos o agnostozoicos.

Los terrenos o rocas formados en cada uno de esos períodos y eras reciben el nombre de éstos y se dice: terrenos mesozoicos, cretácicos, terciarios, devónicos o devonianos, etc. Cada uno de ellos tiene fósiles que sirven para determinar su edad y de ahí que los estudios paleontológicos sean fundamentales e indispensables en toda investigación geológica. Cuando esos fósiles no existen hay que acudir a la posición de las capas o estratos de las rocas con relación a las que los tengan, y a la naturaleza de esas rocas, pero nunca se puede fijar la edad de un modo tan definitivo como mediante los fósiles.

Clases de rocas.—Las rocas, según su origen, se dividen en **ígneas** (o también **eruptivas)** que son aquellas que se han formado en el interior de la corteza terrestre y han salido al exterior a causa de las presiones, de los movimientos de la corteza o simplemente por la erosión o desgaste de las rocas que las cubrían; en **sedimentarias,** que se han originado en la superficie o sea en el exterior de la corteza terrestre y constituyen capas o estratos, y las **metamórficas** o **estrato-cristalinas** que proceden de las dos clases anteriores, pero muy transformadas por la acción de altas temperaturas, presiones y agentes mineralizadores.

Las rocas metamórficas generalmente rodean a los grandes asomos o afloramientos de rocas ígneas de las llamadas intrusivas, y en ellas y muy especialmente en el contacto y proximidades de las rocas ígneas es donde suelen encontrarse los filones de minerales útiles y de mayor importancia económica.

Las rocas volcánicas son ígneas arrojadas por los volcanes.

Al examinar el mapa geológico de Colombia lo primero que se destaca es una división en dos grandes zonas: Una oriental con escasa variedad de colores, y otra occidental muy abigarrada, con numerosas manchas paralelas alargadas casi de Norte a Sur. La primera es la zona llana del Meta, Guaviare, Caquetá, y Putumayo tributaria del Orinoco y del Amazonas, cubierta por tupida selva, excepto en los llanos sabaneros de Casanare a San Martín; la minería aquí se reduce a la exploración petrolífera, al lavado de ciertos aluviones auríferos y al carbón y sal gema que se explota en Restrepo, al N. de Villavicencio. La zona occidental es la fuertemente montañosa, la propiamente andina, aquella en que los movimientos orogénicos o de la corteza terrestre han plegado intensamente los estratos y con la importante cooperación de la erosión de los ríos y de las aguas superficiales han puesto al descubierto la gran variedad de terrenos que integran a la Cordillera de los Andes; esta es la zona propiamente minera, en donde las rocas con sus filones han quedado al desnudo y también, la de más posibilidades petrolíferas, pues en los sedimentos que rellenan las cuencas intermedias de los ramales de la Cordillera es en donde se ha acumulado ese combustible líquido tan precioso.

Analizaremos ahora uno a uno los terrenos marcados con color difrente, siguiendo el orden inverso de la escala de las convenciones del mapa.

Rocas volcánicas neocenozoicas (tobas, lavas, etc.), son las rocas arrojadas por los volcanes modernos. Sus erupciones empezaron en los últimos tiempos del Terciario y han seguido hasta la actualidad. Las **tobas** son los aglomerados del polvo y de los fragmentos de roca sólida volcánica (**andesitas** principalmente) lanzadas por el volcán o sean las cenizas, los **lapilis** y las **bombas;** que forman mantos o corrientes a mayor o menor extensión del cráter. Estas rocas son buenas para construcción, pero además en estas regiones es en donde se encuentran el azufre, los manantiales termales, sulfurosos, salados, etc.

Rocas ígneas instrusivas post-jurásicas y paleozoicas. Son las rocas ígneas que, como el granito, la diorita y el gabro, ocupan grandes extensiones y los pórfidos y las porfiritas que forman filones o diques. Son buenos materiales de construcción y en las proximidades a las rocas metamórficas pueden encontrarse ya minerales de importancia económica que luégo se detallarán al tratar esa otra clase de rocas. El platino del Chocó procede de ciertas rocas de este tipo.

La diferencia entre las dos clases de rocas ígneas intrusivas está en la edad, en que han hecho intrusión o han atravesado a las otras rocas ya existentes. Unas lo han hecho después del Jurásico y otras antes (± Paleozoicas).

Igneas y metamórficas no diferenciadas. Metamórfico (precámbrico-paleozoico) precámbrico.—Estos nombres distintos indican rocas metamórficas (meis, micacitas, esquistos cristalinos, cuarcitas, etc.) que en unos casos se ha podido fijar su edad y en otros no. También, en otros, por falta de estudios de detalle no se ha logrado separar las rocas ígneas intrusivas de las metamórficas y se marcan todas con un mismo color.

Las zonas comprendidas por estas rocas forman como especies de aureolas alrededor de los asomos ígneos intrusivos de gran interés minero. En ellas aparecen filones metalíferos (cuarzos auríferos, minerales de plomo como la galena, de zinc como la blenda o esfalerita, de arsénico, de antimonio, de molibdeno, la magnetita, el cromo, etc.) y de minerales no metálicos como el asbesto y el cuarzo. Las micas, los granates, los corindones, el mármol, la serpentina, el grafito, el talco, el caolín y otros muchos minerales útiles se encuentran en estas comarcas.

Son las rocas más antiguas de las que forman el suelo colombiano, pero su edad es indefinida y no se ha podido fijar aún exactamente.

Cambro-Ordovícico (Güejar, Quetame.)—Las rocas que se enccuentran aquí son sedimentarias, pero con frecuencia metamorfizadas: son rocas cuarcíticas o areniscas, muy duras y arcillosas, laminares o esquistosas y pizarrosas. Los nombres de **Quetame** y **Güejar** corresponden a las localidades típicas en que se ha estudiado este terreno: en Güejar (Meta) como en Cristalina, Puerto Berrío (Antioquia). Las rocas son sedimentarias y contienen los fósiles más antiguos de Colombia **(Graptolites);** en **Quetame** (Cundinamarca) las rocas están bastante metamorfizadas. Su interés económico puede ser en ciertos casos semejante al del grupo anterior.

Paleozoico.—Rocas sedimentarias posteriores a las metamórficas más arriba indicadas y anteriores a las mesozoicas, en las cuales no se ha podido determinar aún la edad con exactitud. Tienen poca extensión.

Devónico.—Llamado también **Devoniano,** formado por rocas verdaderamente sedimentarias (areniscas, arcillas esquistosas, etc.) que a veces pueden metamorfizarse un poco. En la Floresta (Boyacá) se encuentra gran cantidad de fósiles.

En general tiene poca extensión y sin interés industrial inmediato.

Permo-carbonífero.—Se incluyen aquí los dos períodos **Carbonífero** y **Pérmico,** porque este último no se ha podido diferenciar bien. Rocas sedimentarias tales como las areniscas, arcillas esquistosas y pizarrosas, y calizas, frecuentemente con fósiles (Gachalá, en Cundinamarca, Bocas, en Santander, etc.). A pesar de su nombre, en Colombia no parece contener carbón, pero en compensación pueden encontrarse minerales de cobre y plomo como en Gachalá y calizas allí mismo y en Bucaramanga, que tánta importancia tienen para la obtención de la cal y del cemento.

Mesozoico.—Se trata de una serie de rocas sedimentarias con intercalaciones a veces de rocas ígneas, cuya edad no se ha podido definir bien aún, en la mayoría de los casos, a causa de la falta de fósiles. En Bolívar y en el Cauca, el Cretácico se puede fijar a veces; pero en otras, esas rocas parecen de mayor antigüedad y hasta presentan un principio de metamorfización. En conjunto el color de estas rocas suele ser de tonalidades verdosas oscuras. Pueden presentar metalizaciones interesantes de oro y de cobre como en Nariño, y a veces de manganeso.

Jura-Triásico.—Se incluyen aquí, por una parte, rocas iguales a las de la división anterior pero que se consideran inferiores al Cretácico, como son las del Tolima, del Huila y del Cauca, que pueden presentar metalizaciones de cobre como en Natagaima (Tolima). Por otra, tenemos la llamada formación **Girón,** cuya edad se ha discutido mucho y que pudiera alcanzar al Cretácico inferior: sus rocas principales son areniscas y arcillas abigarradas; se extiende en la mitad noroeste de la zona andina, siendo su localidad típica Girón y Santander. También puede tener algún mineral metalífero, especialmente de cobre. Alguna vez se ha indicado carbón pero sin interés industrial.

Jurásico inferior (Liásico).—Es muy poco lo que se conoce de este terreno en Colombia. Hasta ahora sólo se le ha podido localizar a base de fósiles al occidente de Simití, en Bolívar.

Cretácico.—Es uno de los terrenos más importantes de la **Geología** colombiana y de los más fosilíferos, tanto, que parece que en sus rocas se formó el petróleo que ha escurrido y empapado al Terciario en donde se explota.

Hay que distinguir principalmente tres grandes grupos de rocas o estratos. El más antiguo o formación **Cáqueza,** está constituído por arcillas hojosas o esquistosas y algunas areniscas, todas ellas de colores grises o negruscos, las cuales contienen las vetas de azufre y de minerales de plomo de Gachalá (Cundinamarca). La sigue la formación **Villeta,** de rocas frecuentemente negruscas con arcillas esquistosas y pizarrosas, calizas y alguna arenisca; la caliza o piedra de cal tiene gran importancia; también hay filones de minerales de cobre, de plomo y de zinc, depósitos de hierro, y en ella fraguan las vetas de esmeraldas, aguamarina y berilo en general, de Muzo, Chivor, Coscuez, etc.; la explotación de sus filones cuaríferos está tomando importante desarrollo; también tiene algún depósito de carbón y de asfaltita, que hasta ahora no han tenido importancia industrial.

Por último, está la formación **Guadalupe,** que contrasta con las anteriores por su color, generalmente más claro y por sus rocas, principalmente areniscosas; estas areniscas se emplean como materia de construcción. También hay calizas de gran importancia (La Calera, en Cundinamarca; Baraya y Caguán, en el Huila). Como una variación importante está la formación Umir, de Santander, en donde hay capas de carbón, algunas de las cuales son de buena calidad. También hay depósitos de asfaltita de valor industrial.

Dentro de la formación Villeta y sin que se pueda asegurar de modo definitivo que corresponden a la misma edad, se encuentran los importantes depósitos de sal gema de Zipaquirá, Nemocón y otros.

Cenozoico.—En algunas partes del país, cubiertas en su mayoría de selva con potente suelo vegetal, no se ha podido hacer aún la separación de los distintos terrenos terciarios y cuaternarios y en el mapa se han señalado con el nombre general de Cenozoico. Tal ocurre en la gran zona oriental constituída por las extensas llanuras de las vertientes del Orinoco y del Amazonas y también en el suroeste de Nariño.

Terciario inferior (Eoceno y oligoceno).—Los terrenos anteriores, excepto parte de la formación Girón, son todos de origen marino; con el Terciario inferior los depósitos marinos se van restringiendo poco a poco hacia las actuales regiones costeras y en el resto son sedimentos continentales (fluviales y lacustres).

En las **formaciones marinas** de las cercanías de Cali y en el Departamento de Bolívar existen calizas muy buenas, en parte explotadas, y carbones que, en Cali, tienen mucha importancia. Suelen ser muy fosilíferas.

Los **depósitos continentales** constituyen principalmente las formaciones **Guaduas** (la base es cretácica y a veces marina) y **Bogotá, Gualanday** o **La Paz.** En estas formaciones son las arcillas, areniscas y conglomerados las rocas que dominan; las primeras, en algunos puntos tienen gran valor para las industrias de cerámica, alfarería, teja, etc., y las areniscas para la obtención de arena. Puede haber yeso y alumbre. En algunas regiones (Caquetá, Putumayo, Huila, etc.) las areniscas y conglomerados contienen oro explotable. En la formación **Guaduas** existen capas de carbón que se explotan en Cundinamarca, Bogotá y Norte de Santander. Los fósiles son poco frecuentes.

Las areniscas de este Terciario, como las del superior, por su porosidad constituyen excelentes recipientes para la retención de petróleo, y, allá, en donde la estructura de las capas es favorable, se producen grandes acumulaciones de este hidrocarburo que puede ser extraído con buen rendimiento económico.

Terciario Superior (Mioceno y Plioceno).—Como en el inferior, hay sedimentos de origen marino limitados a las comarcas costeras, de origen continental, que son los predominantes.

En las **formaciones marinas** se encuentran arcillas, areniscas y calizas, estas últimas de gran valor industrial (Atlántico y Bolívar). También contienen carbones que alguna vez pueden ser explotados. Con frecuencia abundan los fósiles.

En los **sedimentos** no marinos o **continentales** tenemos las formaciones **Honda** y **Usme,** contemporáneas al parecer (miocenas) y la de **Mesas** (Plioceno o Cuaternario?) Sus rocas son principalmente conglomeráticas y areniscosas, acompañadas de arcillas. En el **Honda** y en **Mesas** abundan los materiales de origen volcánico, indicando que en aquellas épocas se produjeron intensas erupciones. Las tierras de diatomeas, especialmente en los estratos más modernos, son frecuentes, y a veces puede existir bauxita (Antioquia).

Conviene recordar aquí lo dicho para el petróleo en el Terciario inferior, especialmente en lo que se refiere al Mioceno, o estratos más antiguos.

Los movimientos de la corteza terrestre, que al final del Cretácico empezaron a afectar ya a Colombia con alguna intensidad, es en estos tiempos cuando alcanzaron todo su apogeo, elevando y estructurando a los Andes como en la actualidad los vemos. Los ríos actuales, la red fluvial, se bosquejó en esta época y se hizo ya definitiva en la siguiente o Cuaternario.

Cuaternario.—Son los terrenos más modernos, los formados por los ríos, lagos y volcanes actuales, así como el mar. Sus estratos en muchos casos no están aún diferenciados de los pliocenos o final del Terciario, unas veces por falta de fósiles y otras porque éstos no están aún estudiados. Véase también lo dicho en el Cenozoico.

En las costas actuales suelen encontrarse sedimentos marinos muy recientes, que ya no se cubren por el mar; constituyen lo que se llaman **playas levantadas.** En las proximidades de Cartagena tenemos una de las zonas en que se pueden ver mejor. Allí, esas capas contienen abundantes conchas y esqueletos de madréporas o corales que, por su tamaño, tenacidad y facilidad de extracción, fueron empleados por los españoles para la construcción de las murallas y de los edificios.

La Sabana de Bogotá, y otras llanuras o comarcas semejantes, fueron lagos que comenzaron probablemente en el Plioceno y continuaron en parte en el Cuaternario. En sus sedimentos se encuentran restos esqueléticos de grandes mamíferos como los mastodontes, los desdentados, etc. En algunos sitios esas capas contienen gases del tipo del metano, que pueden ser empleados en el alumbrado, calefacción, etc.

En los valles como el del Magdalena, el Cauca y en todos los de la vertiente del Orinoco y del Amazonas, existen importantes depósitos de cantos, arenas y arcillas. En Antioquia y en algunas otras regiones del país estas arcillas son un material excelente para cerámica. También pueden encontrarse tierras de diatomeas. Las arenas y en general los aluviones, contienen frecuentemente oro y platino.

Muchas de las calizas de Nariño se han formado en los primeros tiempos de esta época y a veces aún siguen depositándose en manantiales de aguas más o menos termales y de origen volcánico.

Benjamín Alvarado, Geólogo-Director.

José Royo y Gómez, Geólogo.

* * *

RECIENTES ESTUDIOS GEOLOGICOS EN COLOMBIA

Colombia tiene una tradición botánica que, continuada y remozada recientemente, ha florecido de nuevo. A este actual incremento de los estudios botánicos va asociado el nombre de un botánico español: José Cuatrecasas.

El Instituto de Botánica, fundado y dirigido por el Dr. Enrique Pérez Arbeláez, fue transformado, en 1941, en Instituto de Ciencias Naturales, bajo la dirección del Dr. Armando Dugand. En diciembre de dicho año apareció, presentado por el Prof. Cuatrecasas, "Caldasia", el excelente Boletín del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Asímismo puede señalarse una tradición geológica, pero más joven y discontinua —hasta ahora— que aquélla. Y debemos consignar que los estudios geológicos han recibido, en los últimos años, un fuerte impulso oficial del Ministerio de Minas y Petróleos, regentado con singular continuidad y acierto por el Dr. Néstor Pineda, y del "Servicio Geológico Nacional" cuyo jefe, el Dr. Benjamín Alvarado, se propone publicar los trabajos geológicos ya verificados y los que se realicen en la **Compilación,** que será el órgano del Servicio Geológico Colombiano. A este Servicio se halla adscrito un español, el geólogo Prof. José Royo y Gómez.

Así, la ciencia española —hoy en el exilio— representada aquí, en Colombia, en el dominio de las Ciencias Naturales, por los profesores Cuatrecasas y Royo, contribuye al progreso de las investigaciones fitológicas y geológicas y al conocimiento económico del suelo colombiano.

Con el tomo V de la **Compilación** (*) se reanuda la publicación de esta serie —interrumpida desde 1938— de trabajos geológicos oficiales. El "Boletín de Minas y Petróleos" números 121 a 144 (1939-1940), editado en 1941, contiene los trabajos realizados con anterioridad por el Servicio Geológico; y, por consiguiente puede ser considerado como el volumen precedente al V de la **Compilación.**

El Indice General comprende 14 Informes, 2 Anexos y 4 Apéndices, cuyo detalle brevemente reseñamos a continuación, en el orden en que figuran expuestos:

Sarmiento Soto, Roberto. — Geología económica de la región Paipa-Duitama-Santa Rosa de Viterbo, en el Departamento de Boyacá. 37 páginas, 9 fotografías y 7 láminas en color de perfiles y planos geológicos.

El estudio de la Geología general de la región ocupa la primera parte del Informe; la segunda corresponde a la Geología económica. Sucesivamente se estudian los yacimientos de **fosfatos** de Santa Rosa de Viterbo, pobres en P_2O_5, y, por tanto, inadecuados para una explotación económica; los de **manganeso,** también de Santa Rosa, de un posible aprovechamiento comercial, pero que requieren un nuevo y más detallado estudio; los de **cobre** del río Surba, Duitama, sin aplicación económica por tratarse de impregnaciones de **malaquita** sobre areniscas; y los de **carbón** de la región de Paipa, pertenecientes a la Cuenca carbonífera que se extiende desde el Puente de Boyacá hasta las cercanías de Duitama. Se da la descripción de los yacimientos, el análisis del carbón y el cubicaje aproximado de las minas; y se indican los yacimientos de **arcillas** para cerámica, de Paipa; **caolín** del Morro del Salvador, entre Paipa y Tuta; **hierro** de Tuta; y **areniscas** y **calizas** para materiales de construcción, en los Municipios de Duitama y Paipa.

Sarmiento Soto, Roberto. — Estudio petrográfico de algunas secciones delgadas de muestras de rocas colectadas por la Comisión de fosfatos de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá. 6 páginas.

En este Anexo I se da la clasificación de 8 muestras de rocas sedimentarias, algunas ligeramente metamorfizadas, y porfídicas.

Royo y Gómez, José. — Contribución a la Paleontología de la región Paipa-Duitama-Santa Rosa (Boyacá). 8 páginas.

Es el Anexo II al Informe del geólogo Sarmiento Soto. Comprende el estudio de 25 formas de fósiles —Foraminíferos, Braquiópodos, Equínidos, Moluscos, Peces y Mamíferos?— cuyas especies han permitido al autor la fijación de la edad de los yacimientos correspondientes.

Royo y Gómez, Jos. — Datos para la Geología Económica de Nariño y Alto Putumayo. 117 páginas, 37 fotografías, 2 figuras y 1 plano en color.

En el capítulo primero de esta interesante Memoria se reúne, por primera vez, la bibliografía geológico-geográfica de ese territorio. A continuación se relacionan las citas e indicaciones de minerales y rocas útiles que se habían hecho del Departamento de Nariño y de la Comisaría del Putumayo. El tercero y cuarto capítulos están dedicados al estudio de las 250 muestras recolectadas: minerales, rocas y fósiles, y se indica su correspondiente valor económico.

Royo y Gómez, José y Pozo Rodríguez, Pedro Del. El aprovechamiento de energía hidráulica en la cuenca del río Bobo. Apéndice I. 6 páginas, 1 fotografía.

Pozo Rodríguez, Pedro Del y Royo y Gómez, José. — El abastecimiento de aguas a la ciudad de Pasto. Informe sobre la ubicación de la bocatoma. Apéndice II. 6 páginas.

Completan el importante Informe anterior estos Apéndices hechos con la colaboración del Ingeniero de Montes, Pedro del Pozo Rodríguez, Técnico de Selvicultura del Ministerio de la Economía Nacional. En el primero se exponen y proponen la posibilidad de un mayor aprovechamiento de la energía hidráulica, el embalse regulador del río y la creación de riqueza piscícola. En el segundo se analizan los peligros de la ubicación actual de la bocatoma y la conveniencia de una nueva ubicación y de la repoblación forestal de la cuenca con el pino colombiano **Podocarpus macrostachyus** Parl.

Royo y Gómez, José. — La cuenca del río Mayo y su formación granatífera (Departamento de Nariño). 30 páginas, 6 fotografías, 7 figuras, 1 corte y 1 mapa geológico en color.

La cuenca del río Mayo y su afluente la Quebrada de Honda, han sido muy renombradas por las indicaciones de hallazgos de rubíes, corindones, zafiros, etc., en las arenas de sus cauces. Se hace el estudio geográfico-geológico de la región; se describe la formación granatífera y se precisa el origen de las **tobas granatíferas.** A la historia geológica de la cuenca del río Mayo, sigue la geología económica y se afirma, de acuerdo con observaciones anteriores de otros geólogos, "que no hay base para una explotación de gemas o piedras preciosas".

Termina este Informe con indicaciones útiles sobre los **Salados** del Mayo, de Charguayaco y de Palobobo; las **aguas termales** del municipio de La Cruz; y los yacimientos de **alumbre, asbesto, azufre, caliza, yeso, casiterita?, cobre, carbón, petróleo** y **grafito;** sin interés industrial.

Royo y Gómez, José. — La cuenca hidrográfica del Juanambú. Departamento de Nariño. 40 páginas, 5 fotografías; 6 cortes y 4 planos geológicos, en color.

La cuenca del Juanambú es la parte centro-septentrional de la zona andina de Nariño. En ella se encuentran la ciudad de Pasto y los volcanes Galeras, Morasurco y Doña Juana. Se describe su geografía física y su geología, y se reseñan los yacimientos, valor industrial, beneficios y usos, de **asbesto** y **serpentina** de San Bernardo; **grafito,** existente en gran cantidad en la comarca, y de explotación y beneficio aconsejables; **caliza cristalina** del Naranjal; **selenita** de El Alumbral, en el valle encañonado del río Pasto; **eflorescencias de alunógeno, epsomita** y **thenardita; pirita, magnetita, galena, malaquita, pirolusita, oro** y **plata; feldespato, moscovita, sericita; caolín** y **ocre amarillo y rojo; andesitas** y **lapili,** de Pasto; **carbón** del municipio de El Tambo; y los **salados** y **termales** de la comarca de Pandiaco.

Royo y Gómez, José. — Yacimientos de azufre del Departamento de Nariño. 8 páginas, 5 fotografías y 2 croquis geológicos, uno en color.

Los yacimientos de **azufre** de Nariño son los de mayor interés económico de Colombia y "la zona de solfataras del Cumbal es la mayor y la más rica en azufre de todo Nariño". Se estudian los azufrales de los volcanes Cumbal y Azufral, y los manantiales sulfhídricos, de probable valor terapéutico, dé las faldas del Chiles, en el municipio de Cumbal.

Royo y Gómez, José. — Contribución al conocimiento de la Geología del valle superior del Magdalena (Departamento del Huila). 65 páginas, 21 fotografías, 11 figuras, 2 secciones y 3 planos geológicos, en color, 1 mapa y 1 cuadro estratigráfico.

Los **"Datos para la Geología económica del Departamento del Huila".** [Bol. Min. y Petr., números 121-144 (1939-1940), páginas 147 a 205], constituyen la primera parte de este estudio, que ahora se extiende y completa con el conocimiento geológico, detallado por regiones, del valle del Magdalena en el Departamento del Huila, y mineralógico de los yacimientos.

En el capítulo V de esta Memoria —"El Magdalena, la Agricultura y la Navegación"— se exponen "las causas de la irregularidad del caudal de aguas del Magdalena, y del aumento de los sedimentos por él arrastrados". Como es sabido, el río Magdalena es la primera arteria comercial y la vía cultural de Colombia. Por lo tanto, es de un alto interés nacional lo que se haga para la regularización de

(*) Ministerio de Minas y Petróleos.—**Compilación de los estudios geológicos oficiales en Colombia.** Tomo V. Estudios practicados por el Servicio Geológico Nacional. XII—548 páginas, 37 figuras en negro, 40 láminas en color y 106 fotografías. Bogotá (Colombia). Imprenta Nacional. 1942.

su curso y la seguridad de la navegación: a este fin el Prof. Royo apunta algunas soluciones.

Sigue una lista bibliográfica sobre la Geografía, Geología y Paleontología del Departamento del Huila.

Adiciones a los "Datos para la Geología económica del Departamento del Huila" es el título del Apéndice I, que comprende el estudio petrográfico completo y algunas rectificaciones a los datos contenidos en aquella primera Memoria. En el Apéndice II, **—Un nuevo Crocodílido fósil del Huila—** se da noticia del trabajo, de reciente publicación, **A new fossil Crocodilian from Colombia** del doctor Charles C. Mook. Se trata de una especie nueva, **Dinosuchus neivensis** Mook, encontrada entre Neiva y el río Bache, que pertenecería al Cretácico inferior, según el doctor Rollot, o, más probable, al Mioceno (Formación de Honda superior), en opinión de Royo y Gómez.

Royo y Gómez, José. — Los deslizamientos del "Valle de Tenza" y el proyectado embalse para el acueducto de Guateque (Departamento de Boyacá). Geología y Paleontología de la región. 47 páginas, 12 fotografías, 8 figuras; 2 secciones y 2 planos en color.

Este trabajo es un bosquejo geológico preliminar de la región comprendida entre Machetá, Guateque, Tenza y Garagoa. El autor señala dos yacimientos interesantes de **limonita,** el uno en el municipio de Tenza y el otro en el valle del Somondoco; y uno de **galena** en Tenza. En el estudio palentológico se registran 35 formas de Anélidos, Moluscos (Lamelibranquios y Gasterópodos), Crustáceos, y peces ganoideos, correspondientes a 21 yacimientos cuya edad respectiva se establece.

Se estudian los agrietamientos, que destruyen la ciudad de Tenza, y sus causas: desplazamientos y terremotos; y se indican las medidas para impedir el avance de los deslizamientos y los derrumbes. En cuanto a los deslizamientos en La Laguna, Tenza, se cumplieron, con caracteres de catástrofe, los pronósticos del Prof. Royo. También se indican los deslizamientos y derrumbes de Las Juntas (Carretera de Guateque a Garagoa).

Por último, se da el resultado del estudio geológico de la Hoya de los Rosales y la del Chorro de Oro, concluyendo que ésta presenta mejores condiciones para el emplazamiento y construcción del embalse para el acueducto de Guateque.

Royo y Gómez, José. — Las explotaciones de materiales rocosos y el ornato y seguridad de Bogotá. 13 páginas, 4 fotografías y 2 cortes estratigráficos en color.

La Sierra de Bogotá está llagada. En las faldas de sus cerros se explotan barredos, areneros y canteras. La inestabilidad del suelo constituye un serio peligro, además de ser un atentado permanente al paisaje bogotano; a ello se suman las frecuentes quemas. Así, los cerros se ven desnudos de vegetación, denudados y... abandonados.

En este Informe se hace la descripción fisiográfica y geológica de los cerros bogotanos, y en las conclusiones se presentan las medidas y los medios para devolverles, en lo posible, su natural fisonomía, su seguridad y su belleza.

Royo y Gómez, José. — Fósiles devónicos de Floresta (Departamento de Boyacá). 7 páginas.

Es el estudio de 18 formas diferentes de fósiles —Corallarios, Briozoos, Braquiópodos, Crinoideos y Trilobites— del Devónico medio, de la Floresta. **Pleurodictyum stylopora** Eaton? se indica por primera vez de Colombia.

Reymond, Edouard. — Informe sobre los yacimientos de azufre del Macizo del Ruiz, en los Departamentos de Caldas y Tolima. 20 páginas, 2 fotografías, 3 figuras; 2 planos geológicos en color.

De los varios yacimientos de **azufre** existentes en los volcanes de la Cordillera Central, los de mayor interés económico son los de La Laguna del Otún (3.900 m. de altitud) y el de la finca de La Selva (3.600 m. de altura), en el Departamento de Caldas; y los del río Azufrado (Tolima) a 4.300 m. de altura.

Se indican las vías de acceso; se hace una descripción geográfica del macizo; y se da noticia de la última erupción —12 de marzo de 1595—, transcrita del relato de Fray Pedro Simón en sus **"Noticias historiales de las Conquistas de tierra firme".** A continuación se estudia el glaciarismo y sus efectos topográficos. Se describen con detalle los yacimientos de azufre y se da cuenta de la evaluación realizada para la obtención de numerosas muestras, que fueron enviadas al Laboratorio Nacional de Análisis e Investigación, para la correspondiente determinación de la riqueza en azufre.

Reymond, Edouard. — Informe sobre una Misión geológica en los Departamentos del Magdalena y Atlántico. 44 páginas, 2 fotografías.

Comprende un bosquejo geográfico-geológico del Norte de Colombia (Magdalena y Atlántico) y el estudio mineralógico y químico de dos yacimientos de **magnetita** del Espíritu Santo y del Torrente del Cristo (Ciénaga) y uno de **mica** de Santa Marta, en el Departamento del Magdalena; y el de **caliza** de Villa Santos, en Barranquilla, utilizable en la industria de cemento.

Royo y Gómez, José.—Fósiles del Terciario marino del Norte de Colombia. 28 páginas.

Los fósiles recojidos por el geólogo Dr. Reymond y por el Ingeniero topógrafo Dr. Teodosio A. Moreno, durante la misión a que se refiere el Informe anterior, han sido estudiados por el Prof. Royo y Gómez. Las 94 formas descritas pertenecen a los siguientes grupos: Algas; Foraminíferos, Briozoos, Crustáceos, Equínidos, Lamelibranquios y Gasterópodos, todos de facies marina, y corresponden a 25 yacimientos, cuya edad se fija.

Oppenheim, Víctor. — Geología del Departamento del Magdalena. 13 páginas y 1 mapa geológico en colores.

Breve estudio fisiográfico del Departamento del Magdalena, en particular de la Sierra Nevada de Santa Marta y de la región occidental de la Cordillera de Perijá. Se establecen los tres niveles aproximados de la glaciación pleistocénica: 2.700 m., 3.550 m. y 3.900 m. Se indican las formaciones geológicas y su tectónica, y se señalan algunos yacimientos de **carbón, cobre** y **magnetita.** Se insinúa la posible existencia de **petróleo.** Una lista bibliográfica cierra el trabajo.

Fetzer, Wallace G. — Comisión geológica de Caldas. 42 páginas, 2 fotografías, 2 figuras y 2 planos geológicos.

Es una serie de Informes acerca del estudio geológico-económico de los siguientes yacimientos: **manganeso** de Apia y Viterbo; **antimonio** de La Palma, El Porvenir y "La Gloria"; Minas de **carbón** de Estubeda, "Encenillal", "Frenesia" y "Guarguará"; **yeso** del Chupadero; **esmeraldas** de Mápura; **Fuentes termales** de "Termales del Ruiz"; **mármoles** de Los Pinares-La Enea; **estibina** de "La Cristalina"; **manganeso** cerca de Santa Rosa de Cabal; y las **Fuentes salinas** de Ciruela y Mápura y los análisis de sus aguas, de interés científico pero no económico.

F. de S. Aguiló

* * *

SEGUNDA REUNION PANAMERICANA DE CONSULTA SOBRE GEOGRAFIA Y CARTOGRAFIA

Bogotá, septiembre 30 de 1944

Señor Ministro de Hacienda y Crédito Público.—E. S. D.

Tenemos el honor de informar acerca de la comisión que nos fue conferida por Decreto 1837 de 3 de agosto del presente año como delegados de Colombia ante la Segunda Reunión Panamericana de Consulta sobre Geografía y Cartografía que tuvo lugar en Río de Janeiro, durante la segunda quincena de agosto y los primeros días del presente mes de septiembre. No está por demás informar que debido a la fecha tardía de la salida de Bogotá la delegación colombiana llegó a Río de Janeiro cuando ya se había iniciado la Conferencia, con lo cual tuvo algunos trastornos en la presentación de su material cartográfico.

La Primera Reunión Panamericana sobre estas mismas materias tuvo lugar en Washington, en el mes de octubre del año próximo pasado, organizada por la Sociedad Geográfica Americana de Nueva York y bajo el patrocinio del Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Esta Segunda Reunión fue organizada por el Consejo Nacional de Geografía del Brasil, dependiente del Instituto Brasilero de Geografía y Estadística, y también bajo el patrocinio del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (Comisión de Cartografía). Los Gobiernos de los países americanos fueron oportunamente invitados por el Ministerio de Relaciones Exteriores del Brasil para enviar a Río de Janeiro sus respectivas delegaciones técnicas.

Objeto de la reunión. — El objeto de la reunión fue el cambio de ideas entre los directores de los servicios geográficos de todos los países del Continente con el fin de intensificar hasta el máximo posible tan importante labor en toda la América, unificando al mismo tiempo las especificaciones y los métodos de trabajo.

Personal que concurrió a la reunión. — El personal que concurrió a la reunión fue el siguiente:

Argentina.—Teniente Coronel Pedro Roberto Quiroga, Ing. Militar. Mayor Ricardo Jorge Arandía, Ing. Militar. Capitán Rodolfo Liendo Soula, Ing. Militar.

Bolivia.—General Abelardo Prieto (Presidente), Presidente de la Comisión de Límites con la Argentina y el Paraguay. Teniente Coronel Walter Salinas, del Inst. Geográfico Militar. Capitán Eufronio Gómez, del Inst. Geográfico Militar. Capitán José Arzini, del Inst. Geográfico Militar. Capitán Humberto Cáceres, del Departamento de Límites del Ministerio del Exterior.

Canadá.—Frederic Hatheway Peters, Jefe del Servicio Hidrográfico (Depart. de Minas y Recursos Naturales). J. W. Burton (Comandante de Escuadrilla), Real Fuerza Aérea Canadiense.

Chile.—General de Brigada Enrique Blanlot Reissig (Presidente), Director del Inst. Geográfico Militar. Capitán de Fragata Jorge Araos Salinas, Agregado Naval a la Emb. en Río de Janeiro. Mayor Humberto Donoso Novoa (Ayudante). Ingeniero Germán Pimstein Ries. Capitán Dante Silva Escobar.

Colombia.—Dr. Eduardo Alvarez Gutiérrez, Ing. Director del Inst. Geográfico Militar y Catastral de Bogotá. Dr. José Ignacio Ruiz, Director del Departamento Topográfico del mismo Instituto.

Costa Rica.—Arturo Tinoco Jiménez (1er. Delegado), Ing. Civil, Decano de la Escuela de Ingeniería. Federico Gutiérrez, Ingeniero (2º Delegado).

Cuba.—Embajador Gabriel Landa, doctor en Derecho, Filosofía y Letras.

República Dominicana.—Ing. Vicente Tolentino Rojas, Director Gral. de Estadística. Ing. Salvador A. Fernández, Director de Medidas.

Ecuador.—Mayor Marco Bustamante, Director de la Escuela de Ingeniería y Artilleros.

Estados Unidos de América.—Ing. Robert H. Randall, Jefe de la División de Levantamiento y de Trabajos Geográficos del Bureau of Budget (Presidente de la Comisión de Cartografía del Inst. Panamericano de Geografía e Historia), Coordinador de Levantamientos y Mapas del Gabinete del Presidente. Teniente Coronel Gerald Fitzgerald, Jefe del Servicio de Cartas Aéreas de la Fuerza Aérea. Capitán de Marina y Guerra, Clement L. Garner, del Coast and Geodetic Survey. Dr. Otto E. Guthe, Jefe asistente de la División de Geografía y Cartografía del Depart. de Estado. Ing. T. P. Pendleton, Topógrafo Jefe del Geological Survey. Charles Churchill Slayton, Capitán de Marina y Guerra del Servicio Hidrográfico de Marina. Reginald Stephen Kazanjian, Secretario de la Delegación. Irwin Chase, Comand. de Marina. George G. Northrup, Coronel. Paul A. Smith, Com. (Jefe de las Cartas Aeronáuticas). Kenneth T. Adams, Com., Jefe de la Sección de Topografía del Coast and Geodetic Survey. Revere Sanders, Ingeniero Civil.

Guatemala.—Florencio Santiso, Coronel de Ingenieros, Ministro de Fomento.

Honduras.—Gustavo A. Castañeda S., Cónsul General en el Brasil, Profesor de Educación (Humanidades).

México.—Eugenio García Maldonado, General Ing., Jefe de la Comisión Geográfica Militar. Manuel Medina, Ing., Jefe del Servicio de Geografía, de la Dirección de Geografía, Meteorología e Hidrología de la Secretaría de Agricultura y Fomento.

Panamá.—Juan Alberto Morales, Ing., 2º Secretario del Ministerio de Salubridad y Obras Públicas. Angel Rubio, Profesor Catedrático de Geografía e Historia de la Universidad Interamericana.

Paraguay.—Américo González Merzario, Capitán de Corbeta. Arnulfo Rojas Rotela, Primer Teniente Naval.

Perú.—Pedro Delgado, Teniente Coronel, Sub-director del Servicio Geográfico del Ejército. Carlos Morales Macedo, Prof. de la Universidad de San Marcos. Federico Recavarren, General de Aeronáutica. Enrique Góngora, Ing. Civil, Jefe del Depart. Técnico de la División de Aerofotogrametría del Ministerio de Aeronáutica. Emilio Barrón, Capitán de fragata.

Uruguay.—Eduardo Zubía, General Agrimensor, Director del Servicio Geográfico del Ejército y Delegado Jefe de la Comisión de Límites Uruguay-Brasil. Nicanor Perdomo Borches, Coronel, Sub-director e Inspector Técnico del Inst. Geográfico del Ejército. Alberto Bergalli, Teniente Coronel, Jefe de la División de Topografía del mismo Inst. Alfredo Aguiar, Capitán de fragata, Director del Servicio de Hidrografía de la Marina. Daniel Rey Vercesi, Ing. Civil y Geólogo. Blanca Mieres de Botto, Profesora de Geografía de la Universidad. Abogada.

Venezuela.—Francisco José Duarte, Ing. Civil. Luis Felipe Vegas, Ing. Edgar Loynaz, Ing.

Instituto Panamericano de Geografía e Historia.—Pedro C. Sánchez, Ing., Director del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Dr. André C. Simonpietri, Secretario de la Comisión de Cartografía.

Brasil.—Prof. Allyrio Hugueney de Mattos. Ing. Antonio José Alves de Souza. Ing. Benedito Quintino dos Santos. Capitán de Marina y Guerra, Braz Díaz de Aguiar, General de División Cándido Mariano da Silva Rondon. Prof. Carlos Delgado de Carvalho. Ing. Christovam Leite de Castro. Coronel Djalma Polli Coelho. Prof. Everardo Backheuser. Prof. Fernando Antonio Raja Gabaglia. Ministro Heitor Lyra. Contra-almirante Jorge Bodsworth Martins. General de División José Antonio Coelho Neto. Ministro José Roberto de Macedo Soares. Ministro Orlando Leite Ribeiro. Coronel Renato Barbosa Rodrígues Pereira. Coronel Sebastiao Claudino de Oliveira e Cruz. Prof. Sebastiao Sodré da Gama. Prof. Silvio Frois Abreu. Ing. Vinicius Cesar Silva de Berredo. Ing. Waldemar Lefevre. Dr. Mario Augusto Teixeira de Freitas. Ministro Joao Severiano da Fonseca Hermes. Coronel Aviador Lysias Augusto Rodrígues. La Delegación del Brasil contó, además, con 59 asesores técnicos. Todo este distinguidísimo personal brasilero fue factor decisivo en el buen éxito de la conferencia.

Comisiones designadas.—Con el personal anterior se formaron cinco comisiones técnicas y una de Resoluciones Generales, encargada de condensar en forma de recomendaciones los resultados de la conferencia. Las comisiones técnicas fueron: de Geodesia y Astronomía; de Cartas Topográficas; de Cartas Aeronáuticas; de Cartas Hidrográficas y de Toponimia, Terminología y Asuntos Generales. El delegado colombiano Eduardo Alvarez Gutiérrez fue designado miembro de la Comisión de Resoluciones Generales y el delegado José Ignacio Ruiz miembro de la Comisión de Cartas Topográficas.

Documentación presentada por la Delegación Colombiana a la Conferencia.—La delegación colombiana presentó los siguientes estudios: a) Informe sobre la organización del Instituto Geográfico Militar y Catastral de Colombia, y sobre los trabajos efectuados; b) Proyecto de triangulación de primer orden para enlazar los trabajos del Ecuador con los que se hayan de efectuar en Panamá y Venezuela; c) Informe sobre magnetismo y gravimetría; d) Resumen histórico de la cartografía colombiana; y e) Bibliografía geográfica de Colombia.

A la exposición permanente de Cartografía se presentó la siguiente documentación: 1. Mapas índices de trabajos del Instituto Geográfico Militar y Catastral: a) Red geodésica ejecutada. Red geodésica en proyecto. b) Zonas fotografiadas. Zonas restituídas. c) Zonas cubiertas por las cartas editadas. d) Puntos astronómicos. 2. Colección de cartas editadas por el Instituto. 3. Colección de publicaciones hechas por el Instituto. 4. Muestra fotográfica de la primera plancha a escala de 1: 1000000. 5. Plancha al 1: 25000, editada (Zipaquirá). 6. Signos convencionales. Folleto en preparación. 7. Colección de mapas y folletos de la Oficina de Longitudes. 8. Album de vistas aéreas tomadas por el Instituto. 9. Fotografías del edificio del Instituto (oficinas, instrumental, pista de patronamiento). 10. Esquema de red geodésica ejecutada. 11. Folleto de especificaciones geodésicas, astronómicas y topográficas. 12. Tarjetas descriptivas de vértices geodésicos. 13. Memorandum sobre operaciones astronómicas en los puntos de Laplace. Formato de cálculo. 14. Copias de los planos de las triangulaciones de control geodésico de las ciudades de: Medellín, Barranquilla, Cali, Manizales. 15. Plan general de redes geodésicas. 16. Punto estereoscópico: par de fotografías; planilla de cálculos. 17. Mapa isogónico. Mapa gravimétrico. 18. Copia de los dos informes para la Comisión de Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, con los gráficos. 19. Muestra de las cartas de navegación aérea usadas en la Aviación Militar. 20. Bibliografía geográfica. 21. Vocabulario de términos geográficos, astronómicos, etc., preparado por la Oficina Hidrográfica de Estados Unidos, con las correcciones efectuadas en el Instituto Geográfico Militar y Catastral.

La delegación colombiana informó, además, verbalmente a la Reunión acerca de los siguientes asuntos, en lo referente a nuestro país: triangulaciones geodésicas, trabajos topográficos complementarios, levantamientos aerofotogramétricos, cartas aeronáuticas e hidrográficas, trabajos geográficos, etc. Igualmente presentó algunas proposiciones concretas, las que fueron acogidas, sobre los siguientes puntos: unificación de métodos para la determinación del azimut en los puntos de Laplace, en los países ecuatoriales; sobre intercambio de signos topográficos convencionales con el objeto de estudiar su unificación; sobre creación de oficinas de nomenclatura en cada país, encargadas de velar principalmente por la conservación de los nombres indígenas, y sobre divulgación de la Geografía de América por medios populares, especialmente haciendo uso del cinematógrafo.

Resoluciones aprobadas por la Conferencia.—Las comisiones técnicas mencionadas anteriormente sesionaron durante varios días y llegaron a algunas conclusiones, las cuales fueron estudiadas por la Comisión de Resoluciones y presentadas finalmente a la Conferencia en pleno, la cual les dio su aprobación definitiva. Se acompaña un ejemplar impreso de estas resoluciones, titulado: **"Segunda Reuniao Panamericana de Consulta sobre Geografía e Cartografía. Sessao plenaria de encerramento em 25 de agosto de 1944. Ata das resolucoes aprovadas".** (La edición española está en proceso de ejecución).

Entre las recomendaciones hechas a los Gobiernos de las naciones americanas merecen destacarse, por ser de grande importancia para nuestro país, las siguientes: 1. Iniciación de la triangulación de primer orden de ligamento interamericano. 2. Iniciación de la nivelación geodésica de alta precisión, e instalación de mareógrafos. 3. Intensificación de las medidas gravimétricas, y de los estudios magnéticos y sismológicos, de acuerdo con el Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 4. Levantamiento de cartas preliminares de las zonas desconocidas topográficamente por métodos aerofotográficos rápidos. 5. Formación de personal técnico en cartografía, topografía y fotogrametría,

enviándolo a centros educacionistas especializados en estas materias. 6. Preparación de cartas aeronáuticas por métodos expeditos, y **estrecha cooperación con el Gobierno de los Estados Unidos de América para que dicho país continúe la excelente labor que viene desarrollando en este sentido, en todo el Continente.** 7. Inclusión en el presupuesto nacional, a partir de 1945, de la cuota anual para el sostenimiento del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 8. Estudio de la manera de suministrar algunas sumas extraordinarias a la Comisión de Cartografía del mencionado Instituto, de acuerdo con las necesidades de ésta.

Estimamos de grande importancia el que se dé cumplimiento a estas dos últimas sugestiones, ya que de lo contrario Colombia quedaría prácticamente excluída de esta muy benéfica asociación continental, con lo cual los perjuicios que sufriría nuestro país serían muy grandes.

Las recomendaciones hechas al Instituto Panamericano de Geografía e Historia (Comisión de Cartografía), pueden sintetizarse en las siguientes: 1. Que los Comités Permanentes de Geodesia, de Mapas Topográficos y de Cartas Aeronáuticas estudien respectivamente la unificación de especificaciones geodésicas, topográficas, etc., y hagan estudios referentes al punto **datum** suramericano (estación astronómica fundamental) y al método más adecuado para la determinación del azimut de Laplace en combinación con las observaciones geodésicas, en la zona ecuatorial 2. Que se creen dos comités más, uno de Cartas Hidrográficas, y otro de **Cartografía y Geografía** encargado de estudiar las relaciones entre estas dos ciencias. 3. Que se considere la creación de un Comité especial para el planeamiento y ejecución de un mapa oficial de las Américas.

Conviene hacer resaltar que el ramo en el cual llegó a conclusiones más concretas la Conferencia fue el referente a las cartas aeronáuticas, ya que se acordó el nombramiento de un secretario técnico viajero, se adoptaron la escala de 1: 1.000.000 y el formato de 22" × 29", y se hace petición al Gobierno de los Estados Unidos para que dé facilidades para la impresión de tales cartas.

Visita de las delegaciones a los Servicios Geográficos, Cartográficos, etc., del Brasil.—Entre los varios servicios técnicos que visitamos en Río de Janeiro y San Paulo, haremos mención especial de los siguientes:

En Río de Janeiro.—Servicio Geológico y Mineralógico (tienen 130 cartas publicadas a la escala de 1: 100.000, en formato de 60 × 60 centímetros); **Oficina de Hidrografía del Ministerio de Agricultura** (cada hoya hidrográfica tiene un plano especial con indicación de las estaciones pluviométricas y fluviométricas; el **Instituto de Geografía y Estadística** que tiene instalación propia para la publicación de cartas y libros; la **Compañía de Aerofotogrametría** (privada) que trabaja actualmente en forma exclusiva para el Gobierno, y que dispone de dos estereoplanígrafos Zeiss y de nueve barras de aeroproyectores Múltiplex Zeiss; el **Servicio Hidrográfico de la Marina,** el cual ha logrado obtener fotografías del fondo del mar con una película especial (infrarroja); el **Servicio Geográfico del Ejército,** donde se ha ideado un perfeccionamiento del estereómetro de dibujo con corrección automática de los errores de inclinación y diferencia de altura de las fotografías. Este instrumento, una vez dado al público, sería de grande utilidad en Colombia.

En San Paulo.—En San Paulo tuvimos oportunidad de visitar con todo detenimiento el **Instituto Geológico y Geográfico,** en el cual nos llamó principalmente la atención el que las especificaciones geodésicas, astronómicas y topográficas son muy semejantes a las de nuestro Instituto Geográfico, ya que utilizan como red geodésica de base la de segundo orden. El instrumental geodésico y astronómico es el mismo usado en Colombia.

Entre las visitas se incluyó también una a la Planta Siderúrgica de Volta Redonda, cuya capacidad está prevista para mil toneladas diarias de acero laminado, y que comenzará su producción en 1945.

Es de admirar en los servicios anteriores la excelente instalación de todas las oficinas, equipadas con instrumental de primer orden y servidas por profesionales competentísimos que llevan varios años de pacientes investigaciones. Así, por ejemplo, la Oficina Hidrográfica de la Marina tiene la organización adecuada y todo el instrumental necesario para la perfecta ejecución de las cartas hidrográficas y para su esmerada publicación. En cuanto al Servicio Geográfico del Ejército diremos que viene ejecutando una importante malla de triangulaciones de primer orden que cubre ya una zona superior a 200.000 kilómetros cuadrados, utilizando torres de acero de 10 metros de altura y torres de madera de 20 metros (esto en las partes planas). Las estaciones geodésicas de primer orden son ocupadas de noche y las de segundo orden de día. La longitud media de los lados de primer orden es de 45 kilómetros, y la de los lados de segundo orden de 25 kilómetros.

Entre las atenciones oficiales, que fueron numerosas, debemos mencionar la recepción dada en su palacio por el Presidente Vargas en honor de las Delegaciones, y el banquete ofrecido por el Ministro de Relaciones Exteriores en Itamaraty. También el almuerzo ofrecido por el Interventor del Estado de San Paulo a los Jefes de las Delegaciones. En la recepción ofrecida por el Prefecto del Puerto de Santos, el discurso de agradecimiento en nombre de los Delegados estuvo a cargo del Jefe de la Delegación Colombiana, ingeniero Alvarez Gutiérrez, por designación muy honrosa de la mesa directiva de la Conferencia.

Segunda Reunión de la Comisión de Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia.—Aprovechando la presencia de los miembros de la mencionada Comisión tuvo lugar en San Paulo la segunda reunión de la Comisión de Cartografía. Esta reunión tuvo por fin principal considerar y aprobar las Resoluciones de la Segunda Reunión Panamericana de Consulta sobre Geografía y Cartografía, y, además, tratar lo referente a las cuotas que algunos países —como Colombia— deben al Instituto Panamericano de Geografía e Historia. En dicha sesión se hizo resaltar la urgencia que existe de que tales países se pongan al día en el pago de sus cuotas, pues de lo contrario las labores de la Comisión de Cartografía del mencionado Instituto sufrirán notable perjuicio.

Conclusiones finales.—1. De los trabajos presentados por Colombia a la exposición llamaron especialmente la atención la obra sobre el catastro y los resultados científicos obtenidos mediante nuestras triangulaciones geodésicas (desviaciones de vertical, refracción geodésica, etc.). Los delegados de algunos países manifestaron deseos de estudiar en fuentes colombianas algunos asuntos, como, por ejemplo: aerofotogrametría (el delegado ecuatoriano), planeamiento de redes geodésicas (delegados de Costa Rica), catastro (delegación de Santo Domingo), etc. 2. En relación con los demás países debemos confesar con toda franza que estamos en evidente inferioridad, no en la calidad del trabajo ejecutado, pero sí en lo que respecta a la cantidad. A tiempo que Venezuela tiene más de 300.000 kilómetros cuadrados ya fotografiados, Colombia sólo cuenta con 30.000 kilómetros cuadrados, es decir, la décima parte; en tanto que el Perú (cuyo territorio está prácticamente todo fotografiado) tiene una excelente triangulación geodésica a lo largo de toda su costa, con un área de cerca de 400.000 kilómetros cuadrados, nuestro país sólo tiene un área cubierta por la red geodésica inferior a la décima parte de la cifra anotada; y así podríamos abundar en ejemplos referentes a países de condiciones económicas inferiores a las de Colombia, ya que no cabe hacer comparaciones con países como el Brasil, Argentina o Chile cuya organización cartográfica está a la altura del portentoso progreso, en todos los órdenes, de estas naciones. 3. Nuestro país debe iniciar lo más pronto posible la triangulación y nivelación geodésicas de primer orden, así como también intensificar los estudios magnéticos, sismológicos y gravimétricos. Igualmente debe proceder al levantamiento de su **carta preliminar rápida.** 4. Es indispensable enviar al exterior un selecto grupo de profesionales con el objeto de que estudien a fondo los grandes avances efectuados en Geodesia y en los levantamientos aerofotogramétricos. 5. Por último, Colombia debe ponerse al día en el pago de sus cuotas al Instituto Panamericano de Geografía e Historia, e incluír en los presupuestos anuales, a partir de 1945, las partidas correspondientes.

En estos términos dejamos rendido ante usted el informe reglamentario y nos suscribimos como sus attos. S. S.,

Eduardo Alvarez Gutiérrez, Director—**José Ignacio Ruiz,** Jefe Departamento Topográfico.

* * *

DON IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA, NATURALISTA Y PATRIOTA ESPAÑOL

Ha muerto, en el destierro, en la generosa y hospitalaria Ciudad de México, el sabio naturalista y leal patriota español, don Ignacio Bolívar y Urrutia.

Don Ignacio —así, familiarmente, lo llamaba la escuela de naturalistas españoles— era el decano de los naturalistas españoles y el decano de los españoles en el exilio.

La ciencia española y latinoamericana está de luto. Los colegas, discípulos y amigos del maestro están de luto. Pero el duelo mayor, más extenso y tan profundo, lo sentimos todos los españoles dignos, los que viven sufriendo en España y los que sufrimos viviendo en el destierro.

Los intelectuales, investigadores y profesores españoles en Colombia, comparten el duelo con sus colegas y hermanos en exilio.

La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, filial de la española, de la que el profesor Bolívar era Académico de Honor, en representación de la Ciencia colombiana, y personalmente su Presidente y Director de esta Revista, Dr. Jorge Alvarez Lleras, se han asociado también al duelo del espíritu español y de la Ciencia española.

Don Ignacio Bolívar nació en Madrid el 9 de noviembre de 1850 y murió el 19 de noviembre último, en México.

Cursó los estudios de la licenciatura en Derecho y los del doctorado en Ciencias Naturales en la Universidad Central de Madrid; los primeros "para complacer a mi familia", los segundos "para complacerme a mí mismo", como él lo había dicho.

El día 8 de febrero de 1871, en Madrid, por iniciativa de don Laureano Pérez Arcas, catedrático de Zoología general de la Universidad y coleopterista, se reunió la sesión preparatoria para la fundación de la "Sociedad Española de Historia Natural". Con los doce profesores fundadores se encontraba un joven estudiante: Ignacio Bolívar, cuya afición a la Entomología había arraigado en él desde muy niño.

A los 25 años era ya Ayudante, por oposición, del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, y poco después, en 1876, fue nombrado catedrático, por oposición, de Entomología, en la Sección de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias de aquella Universidad, de la que más tarde fue su Decano.

Desde 1886 y durante 46 años fue Vocal del Consejo de Instrucción Pública y Presidente del mismo en 1931. Así colaboró de modo continuo, activo y eficaz a la reorganización y renovación de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En 1900, por encargo del primer Ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes don Antonio García Alix, el profesor Bolívar realizó la reforma orgánica de la Facultad de Ciencias. Introdujo en la enseñanza los trabajos prácticos y, de consiguiente, los derechos de prácticas para adquisición y reposición del material. Esta innovación condujo a la creación del Instituto del Material Científico, cuyo primer Presidente fue el sabio histólogo don Santiago Ramón y Cajal, y don Ignacio Bolívar el primer Vicepresidente.

El profesor Bolívar, primero, y el profesor Odón de Buen, años más tarde, establecieron en España las excursiones científicas y los viajes de estudio, que con las clases prácticas constituyeron un instrumento activo de la enseñanza objetiva y directa de las Ciencias Naturales, y que contribuyó grandemente a la formación de colecciones zoológicas y museos locales.

El primer Presidente de la "Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas" —creada en 1907— fue don Santiago Ramón y Cajal; le acompañaban dos Vicepresidentes: don Ramón Menéndez Pidal, en la Sección de Letras, y don Ignacio Bolívar, en la Sección de Ciencias. A la muerte de Cajal, en 1934, don Ignacio ocupó la Presidencia de aquella alta institución de investigación y formación científicas.

La Sección de Ciencias de la "Junta" luégo se transformó en "Instituto de Ciencias Naturales" y comprendió el "Museo de Ciencias Naturales", el "Jardín Botánico" y el "Museo Antropológico", de Madrid. La intervención del profesor Bolívar en la vida y la obra de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, figura entre sus más importantes y decisivas.

En 1930 se produjo la fusión de la "Sociedad de Biología", fundada por Cajal, con la "Sociedad Española de Historia Natural". Con tal motivo se propuso la publicación de cuatro Revistas especializadas. Vieron la luz dos: la "Revista Española de Biología" y "Eos", revista entomológica, publicada por el Museo Nacional de Ciencias Naturales, una de las más acreditadas de Europa, de la que fue su iniciador y propulsor el profesor Bolívar.

Don Ignacio Bolívar es conocido y reconocido como uno de los más destacados entomólogos europeos, a pesar de que su nombre no figura aún en algunas renombradas Enciclopedias. Los Museos de Budapest, Cambridge, Londres, Oxford y París, entre otros, enviaban al profesor Bolívar ejemplares de ortópteros de sus colecciones para el correspondiente estudio y su clasificación.

Especialista en hemípteros y ortópteros, ha descrito y denominado un gran número de géneros nuevos y más de trescientas especies de la entomofauna hispana y otras muchas del Norte de Africa.

Ha publicado numerosas monografías, entre las cuales se destacan las correspondientes a los **Pirgomorfinos** (1884), **Tettiginos** (1887) y **Mecopodinos** (1903). Asímismo los **Apuntes acerca de la caza y conservación de los insectos** (1876), la **Enumeración de los hemípteros observados en España y Portugal** (1879), los **Artrópodos del viaje al Pacífico, insectos neurópteros y ortópteros** (1884), el **Catálogo sinóptico de los ortópteros de la fauna ibérica,** etc.

Ha colaborado en las principales publicaciones entomológicas de Europa y América, con numerosos trabajos aparecidos en los "Anales", las "Memorias" y el "Boletín" de la Sociedad Española de Historia Natural de Madrid; de las Sociedades entomológicas de Bélgica, de Francia, de Suiza, etc.

Entre los estudios dedicados al conocimiento de los insectos americanos, deben mencionarse los siguientes: **Acrídidos nuevos americanos; Algunos conocefalinos sudamericanos; Un nuevo ortóptero mirmecófilo.**

Mas no solamente la investigación llenó la vida del sabio entomólogo. La enseñanza de las Ciencias Naturales, desde su cátedra de la Facultad de Ciencias Naturales, le debe buena parte del carácter objetivo y experimental que estas ciencias y su estudio han adquirido entre nosotros.

Todos los estudiantes y estudiosos de las Ciencias Naturales en España hemos utilizado las obras didácticas del profesor Bolívar: **Manual de Zoología** (1885), **Elementos de Historia Natural** (1895) y **Nuevos Elementos de Historia Natural** (1900), éstas en colaboración con el profesor Salvador Calderón.

Suya es también la iniciativa y la iniciación de la importante Colección entomológica del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, continuada y aumentada por su hijo, el profesor Cándido Bolívar y Pieltain y todos los entomólogos españoles discípulos del maestro.

El profesor Bolívar dirigió el notable resurgimiento contemporáneo de los estudios zoológicos y zoográficos en España, muy especialmente desde el Museo de Ciencias Naturales de Madrid, del cual fue Director hasta que fue suspendida la República Española.

En 1936 se celebraba en Madrid un Congreso Internacional de Entomología. Lo presidía don Ignacio Bolívar. La guerra dificultó e interrumpió la publicación normal de los trabajos presentados. Posteriormente algunos de ellos han sido reunidos y publicados en un volumen. Pero, como es natural, Franco y los suyos —los que en la Universidad de Salamanca dieron el grito de "Muera la inteligencia"— han suprimido trabajos y nombres de autores republicanos, entre ellos el del presidente de aquel Congreso.

En el exilio, el profesor Bolívar fue el fundador, director y animador de "Ciencia", revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas, hogar espiritual de un importante núcleo de investigadores científicos y profesores latinoamericanos y españoles, nobilísima y notable contribución española al progreso y divulgación de la Ciencia en tierras americanas.

Al cumplir don Ignacio los 70 años de edad y con motivo de su jubilación de la cátedra de la Universidad de Madrid, en 1920, la Sociedad Española de Historia Natural publicó un tomo extraordinario de las "Memorias", dedicado al maestro, conteniendo trabajos de numerosos colegas y discípulos. Y un volumen de homenaje con el retrato del profesor y los autógrafos de los naturalistas españoles, profesores y estudiantes. También se acuñó una medalla de oro con la efigie del maestro, que le fue dedicada y ofrecida; y otras de cobre, que fueron distribuídas a todos los participantes en el homenaje. Recientemente, en México, profesores e intelectuales le dedicaron un fervoroso homenaje de simpatía, admiración y amistad.

Perteneció a numerosas coporaciones científicas: Académico de la de Ciencias de Madrid y presidente de la Sección de Ciencias Naturales, y de la Academia de la Lengua. Socio correspondiente de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona; de la Sociedad Zoológica de Londres; de las Sociedades entomológicas de Estocolmo y Filadelfia; de la Científica Argentina, de Buenos Aires. Miembro honorario de las Sociedades entomológicas de Bruselas, Londres y Praga. Miembro de honor del Colegio de Médicos de México; Socio honorario de la Sociedad Mexicana de Historia Natural y Doctor Honoris Causa de la Universidad Nacional de México. Académico de honor de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Bogotá.

Por su vida larga y fértil, por su obra densa y varia, por su conducta fiel y firme —con firmeza de conciencia y fidelidad a sí mismo y a su patria— don Ignacio Bolívar es un símbolo, quizá el más alto, de la España peregrina en el exilio.

Elevémoslo, con nuestra admiración, nuestro respeto y nuestra gratitud, a la categoría que le confieren su sabiduría, su bondad y su lealtad.

España, la España digna, nuestra España, habrá de erigirle, en Madrid, el monumento que perpetúe el recuerdo de su vasta obra científica, de la ejemplaridad de su vivir y de su fidelidad a la causa de la Libertad, que fue su lección postrera.

Ha muerto un sabio, que era un hombre y un español.

F. de S. Aguiló