

REVISTA ASTRONOMICA

Fundador **CARLOS CARDALDA**

ORGANO BIMESTRAL DE LOS
"AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

BUENOS AIRES

SUMARIO

Las Corrientes telúricas - Conferencia del R. P. Ignacio Puig, S. J.	271
La nueva estrella variable 391 - 1934 Aquarli, <i>por Bernhard H. Dawson</i>	292
Cronología, número de miembros y difusión geográfica de las sociedades de Astronomía y Metereología, <i>por Enrique Sparn.</i>	299
Las atmósferas de los planetas, <i>por Walter S. Adams.</i>	308
La ignorancia astronómica	312
Noticiario Astronómico - Notas cometarias - Fotometría fotográfica de la superficie de Júpiter - La "Bolsa de Carbón" - La edad de nuestro planeta - El Observatorio Radcliffe - Bautizos - Necrologías: Nicolás G. Martínez, Benjamín Baillaud, Aristarco A. Belopolsky, Willard J. Fisher.	315
Bibliografía - The Moon.	322
Biblioteca - Publicaciones recibidas.	323
Noticias de la Asociación - Nuevos socios - Visita al Observatorio Astronómico de La Plata - Un grato saludo Errata - Direcciones de la Asociación.	326

SEDE SOCIAL

COMISION DE LA REVISTA

Bernhard H. Dawson, Director;
Juan J. Nissen; Ulises L. Bergara.

CASA IMPRESORA
CORLETTA & CASTRO
SARMIENTO 493
Bs. As.

LAS CORRIENTES TELÚRICAS

Conferencia del R. P. Ignacio Puig, S. J.

Aprovechando la estada entre nosotros del subdirector del Observatorio del Ebro, R. P. Ignacio Puig, S. J., la Comisión Directiva solicitó de este eminente astrónomo expusiera en un par de conferencias alguno de los temas de su especialidad que se relacionara con las instalaciones a levantarse en la vecina localidad de San Miguel. El P. Puig aceptó nuestra invitación y dictó en los días 26 de septiembre y 2 de octubre últimos, dos interesantísimas conferencias sobre los temas: "Las corrientes telúricas" y "Las corrientes vagabundas". Estas se realizaron en el salón de actos de la Sociedad Científica Argentina, gentilmente cedido a tal efecto por la C. D. de dicha institución, y contaron con la presencia del presidente del Consejo Nacional de Observatorios, Monseñor Fortunato Devoto, y otros miembros de dicho Consejo. La presentación del conferenciante estuvo a cargo del presidente de nuestra Asociación, doctor Bernhard H. Dawson.

Nos es grato transcribir en el presente número la primera de dichas conferencias.

Señoras, señores:

De singular satisfacción resulta para mí el dirigir la palabra a ese selecto y numeroso grupo de cultivadores de las disciplinas astronómicas, congregados bajo la pujante Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía", amigos, por tanto de una de las ciencias que más elevan el espíritu y más lo segregan de las mezquindades de este mundo. Sin embargo, por cierta paradoja, en este cielo de conferencias no voy a tratar directamente de ningún fenómeno que tenga su asiento en las sublimidades del cielo, sino de fenómenos localizados en el interior de la tierra, si bien algunos de ellos íntimamente relacionados con los astros, ya que su causa debe buscarse en uno de ellos, el Sol.

Y sin más preámbulos, entro ya directamente en materia.

Harto sabido de todos es que por la corteza terrestre circulan no sólo corrientes acuosas que con los nombres de ríos, torrentes y arroyos, se deslizan más o menos rápidamente por su superficie;

sino que, además, por el interior mismo de la parte sólida, a diferentes profundidades, dependientes de la dirección de los estratos terrestres, circulan lentamente otras corrientes de agua, que en muchos puntos se extienden a la manera de mantos, llamados acuíferos o napas, por las capas de tierra permeables, colocadas entre otras impermeables: así se explican las salidas de las fuentes y el hallazgo de agua en los pozos y galerías de las minas. Estas corrientes de agua en el subsuelo las podemos dividir en dos grandes grupos: unas son naturales, es decir, procedentes de los agentes de la naturaleza, sin intervención de la actividad humana; otras, en cambio, son artificiales, por provenir de obras ejecutadas por el hombre, hallándose en este caso muchas de las corrientes subterráneas en los terrenos de regadío y en las proximidades de importantes obras hidráulicas, como canales y pantanos, siempre que de tales obras se escape agua por efecto de filtraciones.

Transladémonos ahora al campo de la electricidad: también por el interior de la tierra firme circulan corrientes eléctricas a la manera de ríos inmensos, cuya dirección varía con la constitución del suelo y con los cambios experimentados por las mismas causas productoras de tales corrientes. Y, así como entre las corrientes acuosas subterráneas las hay naturales y artificiales, según acabo de explicar; así también existen corrientes eléctricas subterráneas naturales y artificiales: las primeras se denominan simplemente *corrientes telúricas*, aunque mejor se las llamaría electro-telúricas, y las otras *corrientes vagabundas*.

1. *Dificultades para el registro de las corrientes telúricas.* — El primer investigador de corrientes telúricas de que hay noticia fué W. Barlow, quien a partir de 1847 realizó algunas observaciones con las líneas de Birmingham en Inglaterra. Por consiguiente, se han cumplido ya 87 años desde aquellos trabajos, y dados los muchos progresos conseguidos en todos los ramos de la ciencia durante este último lapso de tiempo, parece que el estudio de las corrientes telúricas debiera hallarse en alto grado de florecimiento. Sin embargo, sucede todo lo contrario. Las investigaciones han sido realmente pocas, aisladas y de corta duración, y hoy es el día en que aún reina gran obscuridad acerca de la verdadera causa de las variaciones y dirección de las corrientes telúricas.

¿A qué debe atribuirse todo esto? A tres causas principalmente: 1º Al hecho de haberse utilizado en la mayoría de los casos tan sólo líneas telegráficas en actual explotación; que no podían estar siem-

pre expeditas, sino únicamente a intervalos o en épocas de corta duración. 2º A la continua vigilancia y cuidado que una instalación de tal naturaleza requiere, superiores ciertamente a las posibilidades de no pocos observatorios. 3º Al pernicioso efecto de las corrientes eléctricas de origen industrial, denominadas vagabundas, que han inutilizado no pocas instalaciones y obligado a sus investigadores a refugiarse en la soledad, es decir, fuera de los grandes núcleos de población, en puntos alejados de tranvías eléctricos: así, por razón de los tranvías, debieron suspender las observaciones de corrientes telúricas los Observatorios de Greenwich en 1891 y de París en 1897.

Afortunadamente el Observatorio del Ebro, desde su fundación en 1905 hasta el presente, ha podido registrar con regularidad las corrientes telúricas, y debido a esto, es en la actualidad el Observatorio del mundo que puede presentar la serie más larga de años de observación, como lo pregonan universalmente los técnicos, que han de valerse por necesidad de las observaciones publicadas en el "Boletín Mensual del Observatorio del Ebro", siempre que intentan emprender cualquier estudio sobre corrientes telúricas.

Así, por ejemplo, Juan Bosler, Director del Observatorio de Marsella, en un trabajo sobre corrientes telúricas, de 1924, dice: "*El Observatorio del Ebro es la estación acerca de la que tenemos las informaciones más recientes y más seguras*". El sueco David Stenquist, en una Memoria sobre corrientes telúricas aparecida el año 1925, se expresa en estos términos: "Desde principios del año 1910 el *Observatorio de Física Cósmica del Ebro*, perteneciente a los jesuitas, publica una serie de observaciones de *gran valor* sobre corrientes telúricas". Parecidas muestras de deferencia tributa a los trabajos del *Observatorio del Ebro* el director del Departamento magnético de la *Institución Carnegie*, de Wáshington, Dr. Luis A. Bauer, en un artículo suyo publicado en 1922 en la revista norteamericana *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*: "Un solo Observatorio — dice — existe en estos últimos años, donde se hayan efectuado sistemáticamente observaciones de corrientes telúricas, a saber: el *Observatorio del Ebro, Tortosa, España*, en el cual se han obtenido *muy valiosas series* de los años 1910 a 1920".

La impresión dominante que se saca después de estos testimonios y de otros muchos que podrían aducirse y omito por brevedad, es que el *Observatorio del Ebro*, en lo referente a corrientes telúricas, sobresale ventajosamente sobre todos los demás observatorios existentes hoy día, pues los trabajos de mayor duración y celebridad

habían sido los de Weinstein, en Berlín, que duraron de 1884 a 1887, o sea cuatro años tan solamente; en cambio, los registros del Observatorio del Ebro se extienden desde 1905 hasta el presente, es decir, cerca de 30 años.

La grandiosa institución norteamericana *Carnegie*, para remediar esta escasez de trabajos sobre corrientes telúricas, ha establecido dos instalaciones en otros tantos observatorios que ella ya poseía, una en Huancayo (Perú) y otra en Watheroo (Australia). De esta última sabemos que funciona con regularidad desde Octubre de 1923, y los resultados en ella obtenidos concuerdan bien con los de Berlín y Tortosa, según lo hace notar expresamente Gish en varias notas que vieron la luz pública en 1925. De la instalación de Huancayo consta asimismo que funciona normalmente desde 1926. De

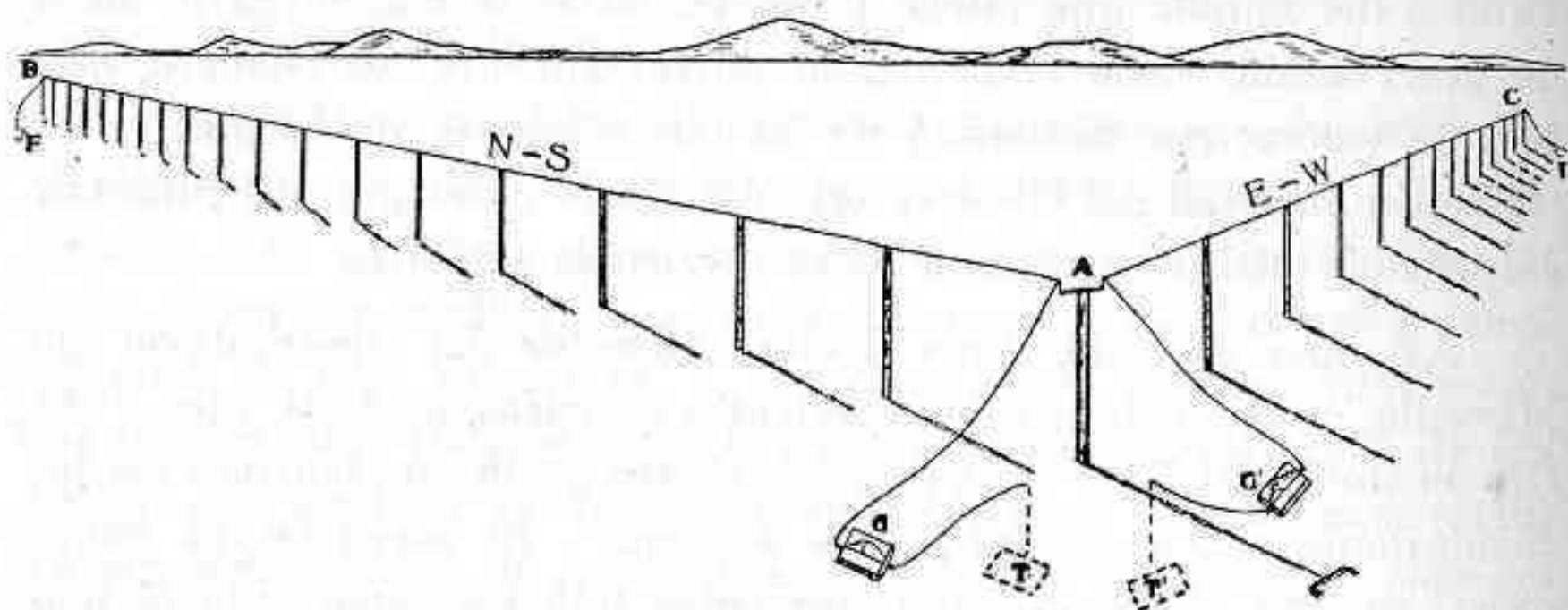


Fig. 32. — Esquema de una instalación para el registro de corrientes telúricas en dos direcciones.

ambas instalaciones nos es grato hacer constar aquí que fueron hechas a semejanza de la instalación del Observatorio del Ebro, pues el Dr. Bauer pidió los más minuciosos pormenores sobre nuestra instalación y su funcionamiento, y no hay por qué decir con cuánto gusto se procuró complacerle en una cosa que tanto nos honraba, por el alto aprecio que de nuestra Institución mostraba tener aquella referida eminencia mundial.

Además de estas instalaciones la Compañía Telefónica Norteamericana ha establecido registros continuos de corrientes telúricas, que han funcionado por espacio de más de tres años, como asimismo ha establecido un registro semejante en Tucson (Arizona, EE. UU.). Sobre la red telegráfica de Suecia, bajo la dirección del Dr. Stenquist, se han practicado y se están practicando numerosas observaciones de corrientes telúricas, en muy diversas localidades de aquel país, como Kiruna, Gallivare, Boden, Umea, Malmo, Tranes, Esto-

kolmo, etc. En las regiones polares se establecieron registros de corrientes telúricas durante el año polar 1932-1933, si bien la casi totalidad de ellas tuvo carácter meramente temporal.

2. *Esbozo de una instalación de corrientes telúricas.* — Para el estudio de las corrientes telúricas hace falta lo que se llama una instalación, sencilla en teoría, pero sujeta a muchos contratiempos en la práctica y que requiere continua vigilancia y cuidado.

Para ello basta unir los dos polos de un galvanómetro con dos hilos metálicos aislados, cuyos respectivos extremos se introducen en el suelo bajo la forma de lo que en términos telegráficos se llama *toma de tierra*. La corriente eléctrica que circula por el suelo se deriva, en parte, por una de las tomas, recorre el alambre hasta llegar al aparato y lo atraviesa para volver a juntarse con la corriente eléctrica del suelo por la segunda toma. Esta disposición se parece a la que adoptaríamos si tratásemos de averiguar la intensidad de las corrientes acuosas subterráneas: a este fin introduciríamos en el suelo, a profundidad conveniente, una tubería que luego se prolongase por la superficie del terreno y, después de pasar por un contador de agua, volviese a penetrar en la tierra. Evidentemente semejante instalación hidráulica determinaría una desviación de la corriente acuosa del subsuelo, que subiría por el tubo (suponiendo que se tratase de agua llamada artesiana) y recorrería la cañería en toda su longitud, hasta incorporarse nuevamente en la corriente subterránea de donde antes se separó. El aparato contador de agua, dispuesto a lo largo del trayecto del tubo, al medir la cantidad de líquido en circulación por unidad de tiempo, equivaldría al galvanómetro de la corriente eléctrica, que también mide la cantidad de electricidad en la unidad de tiempo.

Describiremos brevemente la instalación del Observatorio del Ebro, para que todos puedan formarse cargo de cómo se disponen en la práctica los aparatos, que el estudio de las corrientes telúricas requiere. Esta instalación consta de dos partes: una exterior al aire libre, y otra interior dispuesta en uno de los pabellones del Observatorio.

La *instalación exterior* se reduce a dos largos alambres de hierro galvanizado sostenidos por postes de madera a modo de líneas telegráficas, con los extremos que penetran en el suelo: una de las líneas lleva próximamente la dirección norte-sur y la otra la dirección este-oeste. Con esta disposición se consigue capturar incluso las más insignificantes corrientes eléctricas del suelo, sea cualquiera la direc-

ción en que circulen. Las dos líneas parten de la huerta del propio Observatorio, pasan por los aparatos del pabellón, y van a morir una de ellas en un barrio de Tortosa llamado *Jesús* y la otra en un barrio de Roquetas llamado *Arrabal de Cristo*, no lejos del canal de la orilla derecha del Ebro. El recorrido de los dos alambres, contando tan sólo la distancia de las tomas en línea recta, es de 1415 y 1280

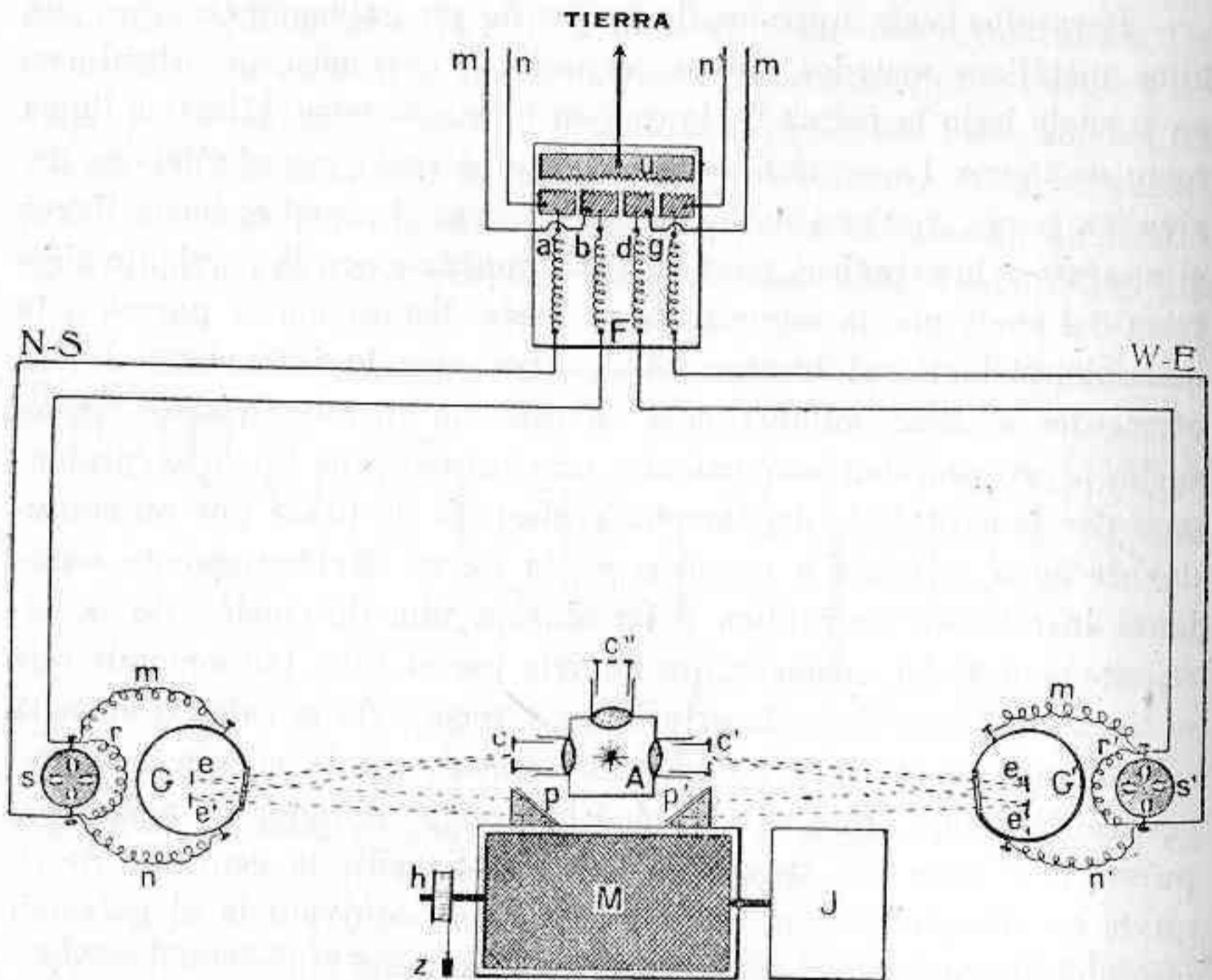


Fig. 33. — Esquema de la parte interior de una instalación de corrientes telúricas.

F, Pararrayos; m, m', n, n', entrada de líneas externas; u, peine a tierra.

G, G', Galvanómetros con sus espejos, e, e₁, móviles y e', e'₁, fijos.

A, Lámpara blindada que envía luz a los espejos.

M, Registrador, con prismas de reflexión p, p' y movimiento de relojería J.

metros, respectivamente. Por hallarse las dos líneas formando casi ángulo recto entre sí, se hace muy fácil la determinación de la verdadera dirección de la corriente telúrica. Este detalle se ha procurado en casi todas las estaciones del mundo bien montadas; y en donde los registros se han efectuado con sólo un hilo, las observaciones han resultado forzosamente incompletas.

Lo hasta aquí descrito pertenece a lo que hemos llamado instalación exterior; porque los aparatos receptores y de registro se hallan, naturalmente, dispuestos en uno de los pabellones. Pero, al entrar las líneas en el pabellón, es menester colocarlas de suerte que se imposibilite en el local la penetración de chispas eléctricas o rayos caídos en tiempo de tormentas. Para ello cada uno de los alambres va soldado a una placa de latón en forma de peine, de la cual parte lateralmente un alambre de latón que lleva unas espiras y luego se prolonga hasta el aparato. Las cuatro placas tienen las púas dirigidas enfrente de las púas de otro peine mayor, que las abarca todas y que se halla en comunicación con la tierra. Toda descarga atmosférica que pretendiese entrar por los alambres, al llegar a este pa-

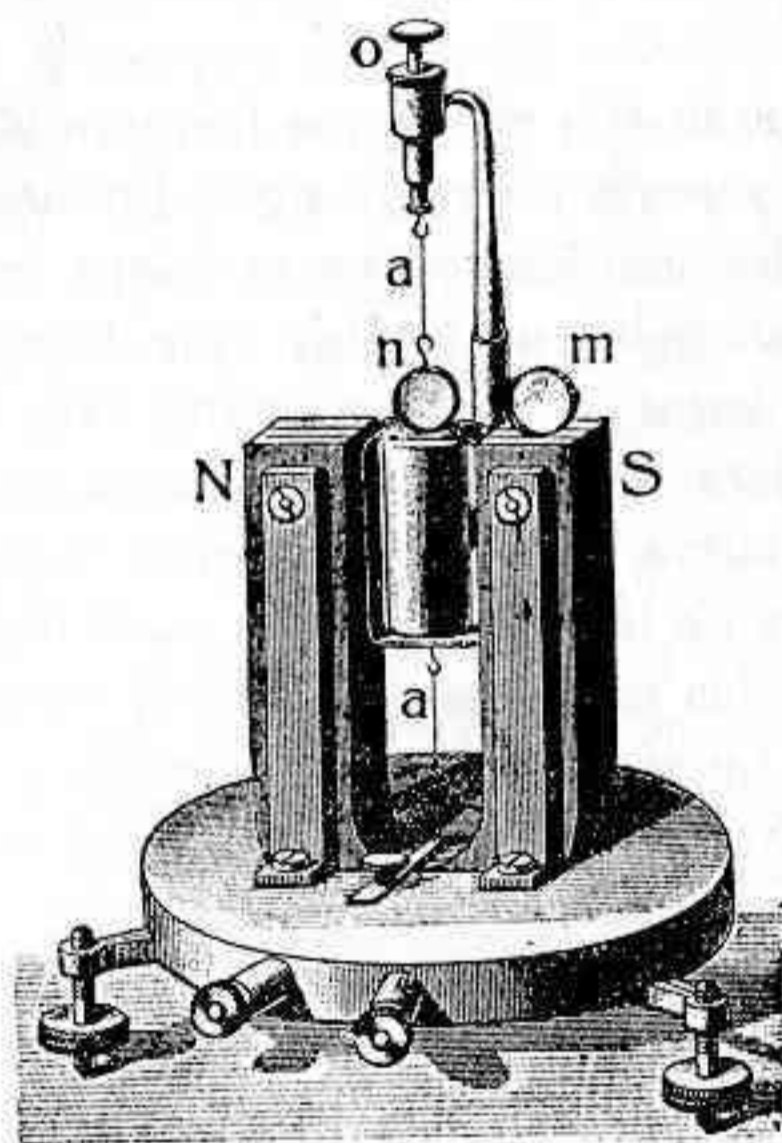


Fig. 34. — Galvanómetro usado para registrar corrientes telúricas. NS, imán; aa, hilo de soporte del carrete; m, espejo fijo; n, espejo móvil.

rarrayos, se encontraría con una dificultad enorme para seguir adelante en su vertiginosa carrera. La electricidad, en este caso, encuentra más factible saltar por las puntas al otro peine para perderse en la tierra. Es como un corredor que en su camino se encontrase con una zanja abierta en medio de él y que, por consiguiente, hubiese de torcer de repente para pasar adelante: en este caso le sería más fácil saltar la zanja, aunque muy ancha y que en condiciones normales no la saltaría, que no tener que torcer rápidamente en su ca-

rrera.

Siendo dos las líneas de corrientes telúricas, dos han de ser también los galvanómetros que las indiquen. Estos aparatos, como bien saben los iniciados en Física, se fundan en el movimiento que experimenta una aguja imanada dispuesta en el interior de un carrete, cuando por sus espiras circula una corriente eléctrica de intensidad variable; otras veces es el imán lo que está fijo, y lo que se mueve es el carrete. La aguja o carrete, según el sistema adoptado por el constructor se halla unido a un espejo que recibe constantemente un rayo de luz, el cual es reflejado hacia la derecha o hacia la izquierda, según los movimientos de la aguja o del carrete, producidos por los cambios de intensidad de las corrientes telúricas. Para obtener puntos de referencia, cada uno de los galvanómetros lleva un espejito fijo.

En el centro de la sala existe una lámpara eléctrica que funciona continuamente y envía haces de rayos luminosos a los espejitos. Los rayos reflejados por los espejos se hacen incidir en un papel fotográfico arrollado sobre un tambor, que da una vuelta completa en el espacio de 24 horas: el papel se cambia cada día. De esta suerte el espejito fijo dejará señalada sobre el papel una línea recta, y el espejo móvil una curva, cuyas oscilaciones responderán perfectamente a los cambios de intensidad de las corrientes telúricas. Con el fin de dejar marcadas las horas en el papel fotográfico, el Rdo. P. Cirera, S. J., ideó un sistema que aún se sigue y fué muy elogiado por el astrónomo Nordmann: en casi todos los Observatorios el registro horario del magnetismo y de las corrientes telúricas se efectúa mediante el pesado mecanismo de un electroimán, una palanca y un obturador metálico para dar la hora cortando las curvas: en el Observatorio del Ebro se lleva esto a cabo por una simple lamparilla eléctrica, que se enciende delante la ranura de la caja del registrador, señalando la hora con una línea recta transversal, con notables ventajas por la sencillez, claridad y regularidad del funcionamiento.

La sala donde se halla montado este registro, se procura mantenerla constantemente a oscuras, para que no impresionen al papel fotográfico más rayos que los que van y vuelven de los espejitos; y la bombilla eléctrica indispensable para la producción de los necesarios rayos lumínicos se halla dentro de una caja o linterna metálica, sin otras aberturas que unas rendijas finísimas situadas en dirección a los espejos. ¡Qué impresión no produce la entrada en esta habitación tenebrosa, donde con tanta seguridad y detalle se sor-

prenden las más insignificantes agitaciones eléctricas de la tierra, que antes sólo se habían dejado entrever en ocasiones excepcionales, cuando por efecto de grandes perturbaciones de carácter eléctrico y magnético se alteraba la transmisión de las líneas telegráficas!

La idea que uno se forma al ver una instalación de corrientes telúricas o al oír hablar de ella es la de su sencillez; y, sin embargo ¡a cuántos contratiempos no se halla expuesta! Pues su conjunto puede compararse al de un reloj de numerosas ruedas dentadas que engranan entre sí; y, así como éste puede ser perturbado en su marcha por causas al parecer insignificantes, de la misma manera le sucede a una instalación de corrientes telúricas. Porque ora es un accidente en la línea lo que impide el envío, o hace que se envíen muy irregularmente los despachos de la corteza sólida terrestre; ora el defecto se halla en el interior del pabellón donde el mal funcionamiento de la lámpara para iluminar los espejitos, o del mecanismo que mueve al tambor fotográfico imposibilita el registro normal de las curvas: todo este engranaje de partes tan heterogéneas se halla tan trabado y dependiente el uno del otro, que basta una avería en un punto para que, por lo mismo, quede ya paralizado el registro o sólo determine resultados enteramente inservibles.

Y ¡qué sentimiento no causa el contemplar las curvas alteradas, precisamente cuando más interés se tenía en obtenerlas en estado perfecto! Y a veces dáse el caso, repetido con harta demasiada frecuencia, que los días más interesantes por ocurrir algún fenómeno extraordinario sean los que más expuestos se hallen a semejantes contratiempos. Así la tristemente célebre inundación del Ebro por todo el valle de Tortosa, ocurrida por octubre de 1907, derribó varios postes de la línea; los fuertes vendavales y las lluvias copiosas, o rompen los hilos o derrumban los postes, imposibilitando entonces el estudio comparativo entre estos meteoros y la marcha de las corrientes telúricas. Una de las tempestades electro-magnéticas más fuertes de entre las registradas en el Observatorio del Ebro coincidió con la hazaña de una mano alevosa que cortó el alambre de la línea, junto a la toma de tierra más distante del Observatorio, quedando a cero el galvanómetro registrador; y por ser domingo el día siguiente, no pudo recomponerse la avería hasta el lunes, en que por más prisa que se dieron los empleados no quedó restablecida la normalidad hasta dos horas y media después de empezada la perturbación.

Otro agente de los más temibles y que podría dar al traste no

sólo con el registro de algunas horas sino incluso con la misma estación, inutilizando para siempre los aparatos, son las descargas eléctricas naturales, o en otras palabras, los rayos caídos en las líneas. Ya hemos visto cómo el Observatorio del Ebro se ha prevenido contra este enemigo, mediante el empleo de los llamados *pararrayos de línea*.

3. *El problema de las líneas y tomas de tierra.* — El sistema de captura de las corrientes telúricas, tan sencillo y tan obvio al parecer, ha suscitado diversos problemas, que voy ahora sucintamente a exponer.

Por de pronto cabe preguntar: ¿la línea que une las tomas de tierra con el galvanómetro puede ser aérea, o se requiere para su recto funcionamiento que sea subterránea? Creyóse al principio en el probable influjo de la electricidad atmosférica sobre las líneas aéreas (no hablo de las descargas en tiempos tormentosos), e imbuído por estas ideas Blavier, uno de los más entusiastas investigadores de corrientes telúricas en Francia, quiso comprobar lo que había de cierto sobre el particular. A este fin, por los años de 1883 a 1884, utilizó dos líneas telegráficas de París a Nancy, la una aérea que pasaba por Châlons y la otra subterránea que pasaba por Reims, y pudo convencerse que los resultados obtenidos se diferenciaban muy poco entre los de una y otra línea. No es, por consiguiente en esto donde deben temerse inexactitudes en los resultados, sino más bien en las mismas tomas, ya que el agua y diversos materiales del suelo pueden originar corrientes eléctricas más o menos intensas, durante los fenómenos inevitables de corrosión y ataque de los metales.

Se ha pretendido eliminar esta fuente de errores empleando metales inatacables, como el platino, o también utilizando metales idénticos en ambas tomas, a fin de que las corrientes engendradas por efecto del ataque fuesen casi idénticas y de sentido contrario, y en consecuencia se compensasen; pero para esto es menester, además, que la composición del suelo en las proximidades de las tomas sea casi la misma. En el Observatorio del Ebro, después de diferentes ensayos, ha resultado lo más práctico el que cada hilo de la línea, al llegar al poste final, se introduzca con aislamiento en el interior de un tubo de plomo que penetra en el suelo hasta la profundidad de unos cuatro metros, en donde se encuentre con una lámina plana de plomo de un metro cuadrado de superficie.

Otro punto muy discutido en materia de corrientes telúricas fué el de la longitud de las líneas; y aquí sí que los trabajos del Ob-

servatorio del Ebro han contribuído de una manera brillante a dilucidarlo, según vamos a ver.

Largo tiempo se estuvo en la persuasión de que para conseguir resultados aceptables, eran preciso líneas de gran longitud; y así vemos a Weinstein, en Berlín, disponer su instalación empleando líneas telegráficas de 120 y 262 kilómetros, y nos encontramos también con el alemán Nippoldt, que calificaba de largas las líneas cuando eran del orden de 200 kilómetros, y de cortas cuando sólo alcanzaban algunos kilómetros. Precisamente esta creencia tan arraigada en el ánimo de los investigadores, impidió el seguir adelante con los alientos comenzados en 1881, bajo los auspicios del Congreso de Electricidad de París, el estudio de las corrientes telúricas, ya que instalaciones de tan desmesuradas longitudes de línea no eran fáciles de instalar ni de conservar.

El Observatorio del Ebro procedió a la instalación de corrientes telúricas, según hemos visto, con dos líneas de menos de kilómetro y medio de longitud, es decir, con líneas cortas, conforme a la clasificación entonces corriente: no obstante, los resultados con ellas obtenidos han gozado siempre de gran aceptación entre los entendidos. Esto sólo bastaba ya para desvanecer las preocupaciones antiguas; pero todavía, providencialmente, se ha obtenido una brillante confirmación del más alto valor científico sobre la bondad de los registros de las corrientes telúricas del Observatorio del Ebro, por persona tan significativa como el antiguo Director del *Departamento de Magnetismo Terrestre* de la *Institución Carnegie*, de los Estados Unidos, D. Luis A. Bauer antes citado.

En 1922 emprendió este ilustre investigador un estudio comparativo entre los resultados de Tortosa y los de Berlín llevados al cabo por Weinstein de 1883 a 1887. Verdaderamente podía temerse saliésemos mal parados de una comparación en que uno de los términos se refería a uno de los países más cultos del Globo, Alemania, que ha marchado siempre en las avanzadas del movimiento científico mundial, con grandes recursos económicos, y que en el presente caso disponía de una línea de 262 kilómetros; mientras que el otro término era una instalación bien modesta, pues las líneas no llegaban a kilómetro y medio, dispuesta en un país tenido por muchos como atrasado. Ahora bien, el aludido estudio de 30 páginas, publicado en la revista norteamericana "*Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*", concluye, tras largas disquisiciones, que unas mismas leyes rigen las variaciones de corrientes telúricas para

las líneas largas que para las cortas, con tal de que lleguen a cierta respetable longitud, y esto lo hace resaltar en un interesante gráfico, en el cual inmediatamente se aprecia perfecta coincidencia entre los resultados de las líneas de Berlín y las del Observatorio del Ebro.

Termina Bauer su artículo con estas palabras: "Por primera vez ha sido posible establecer comparaciones entre los fenómenos de magnetismo terrestre, corrientes telúricas y electricidad atmosférica, por haber sido observados en una misma estación".

Estas tan importantes conclusiones del Dr. Bauer no cayeron, como suele decirse, en saco roto, pues he podido comprobar que las repiten los autores que después de él han escrito, como el sueco Stenquist en su Memoria sobre las corrientes telúricas, y los franceses P. Dechevrens, S. J. en su trabajo "*Deux catégories de courants telluriques*" y Bosler en la obra "*Traité d'électricité atmosphérique et tellurique*", donde, además de reproducir el referido gráfico, dice así:

"Se pueden obtener buenos resultados con líneas de 1200 o 1400 metros cuidadosamente instaladas: el ejemplo de la instalación de Tortosa (España) basta para probarlo; las observaciones que ella publica son, en efecto, totalmente comparables a las obtenidas en otro tiempo por Weinstein con líneas de 120 y 262 kilómetros".

Por aquí se entenderá la trascendencia del trabajo de Bauer al descubrir la identidad entre las curvas obtenidas en líneas cortas y en líneas largas. Si en líneas cortas, conforme hemos visto, son tan frecuentes las averías ¿qué no sucedería con líneas de centenares de kilómetros? De aquí que el referido descubrimiento inducirá sin duda a que se multipliquen las instalaciones de corrientes telúricas; pues, de lo contrario, apenas se explicaría el que aún perdurase durante mucho tiempo tan escaso número de Observatorios consagrados a este estudio.

4. *La instalación que se proyecta en San Miguel.* — Merced a las noticias divulgadas en los diarios de la Capital Federal ha llegado a conocimiento de todos la noticia de que en la vecina población de San Miguel se va a establecer un Observatorio de Geofísica o Física del Globo, entre cuyas instalaciones va a figurar el registro de las corrientes telúricas. No obstante, muchos desearán saber algunas particularidades más sobre lo que será esta nueva instalación. Vamos, pues, a satisfacer tan legítima curiosidad.

Ante todo cabe hacer resaltar la importancia de dicha instalación, por tratarse de un fenómeno mal conocido y deficientemente

las líneas largas que para las cortas, con tal de que lleguen a cierta respetable longitud, y esto lo hace resaltar en un interesante gráfico, en el cual inmediatamente se aprecia perfecta coincidencia entre los resultados de las líneas de Berlín y las del Observatorio del Ebro.

Termina Bauer su artículo con estas palabras: "Por primera vez ha sido posible establecer comparaciones entre los fenómenos de magnetismo terrestre, corrientes telúricas y electricidad atmosférica, por haber sido observados en una misma estación".

Estas tan importantes conclusiones del Dr. Bauer no cayeron, como suele decirse, en saco roto, pues he podido comprobar que las repiten los autores que después de él han escrito, como el sueco Stenquist en su Memoria sobre las corrientes telúricas, y los franceses P. Dechevrens, S. J. en su trabajo "*Deux catégories de courants telluriques*" y Bosler en la obra "*Traité d'électricité atmosphérique et tellurique*", donde, además de reproducir el referido gráfico, dice así:

"Se pueden obtener buenos resultados con líneas de 1200 o 1400 metros cuidadosamente instaladas: el ejemplo de la instalación de Tortosa (España) basta para probarlo; las observaciones que ella publica son, en efecto, totalmente comparables a las obtenidas en otro tiempo por Weinstein con líneas de 120 y 262 kilómetros".

Por aquí se entenderá la trascendencia del trabajo de Bauer al descubrir la identidad entre las curvas obtenidas en líneas cortas y en líneas largas. Si en líneas cortas, conforme hemos visto, son tan frecuentes las averías ¿qué no sucedería con líneas de centenares de kilómetros? De aquí que el referido descubrimiento inducirá sin duda a que se multipliquen las instalaciones de corrientes telúricas; pues, de lo contrario, apenas se explicaría el que aún perdurase durante mucho tiempo tan escaso número de Observatorios consagrados a este estudio.

4. *La instalación que se proyecta en San Miguel.* — Merced a las noticias divulgadas en los diarios de la Capital Federal ha llegado a conocimiento de todos la noticia de que en la vecina población de San Miguel se va a establecer un Observatorio de Geofísica o Física del Globo, entre cuyas instalaciones va a figurar el registro de las corrientes telúricas. No obstante, muchos desearán saber algunas particularidades más sobre lo que será esta nueva instalación. Vamos, pues, a satisfacer tan legítima curiosidad.

Ante todo cabe hacer resaltar la importancia de dicha instalación, por tratarse de un fenómeno mal conocido y deficientemente

estudiado; dado que en la actualidad sólo funcionan permanentemente cuatro estaciones de corrientes telúricas, que son por orden de antigüedad los Observatorios del Ebro, en España, de Watheroo en Australia, de Huancayo en el Perú y de Tucson en los Estados Unidos: por consiguiente la estación de San Miguel va a ser la quinta de todas las actualmente existentes en el mundo.

Habiéndose comprobado, según queda referido, que no existe ninguna necesidad de líneas largas para obtener un excelente registro de corrientes telúricas, la distancia entre las tomas de tierra que hemos proyectado para San Miguel será de unos dos kilómetros. Para evitar la interrupción del registro por razón de averías y re-

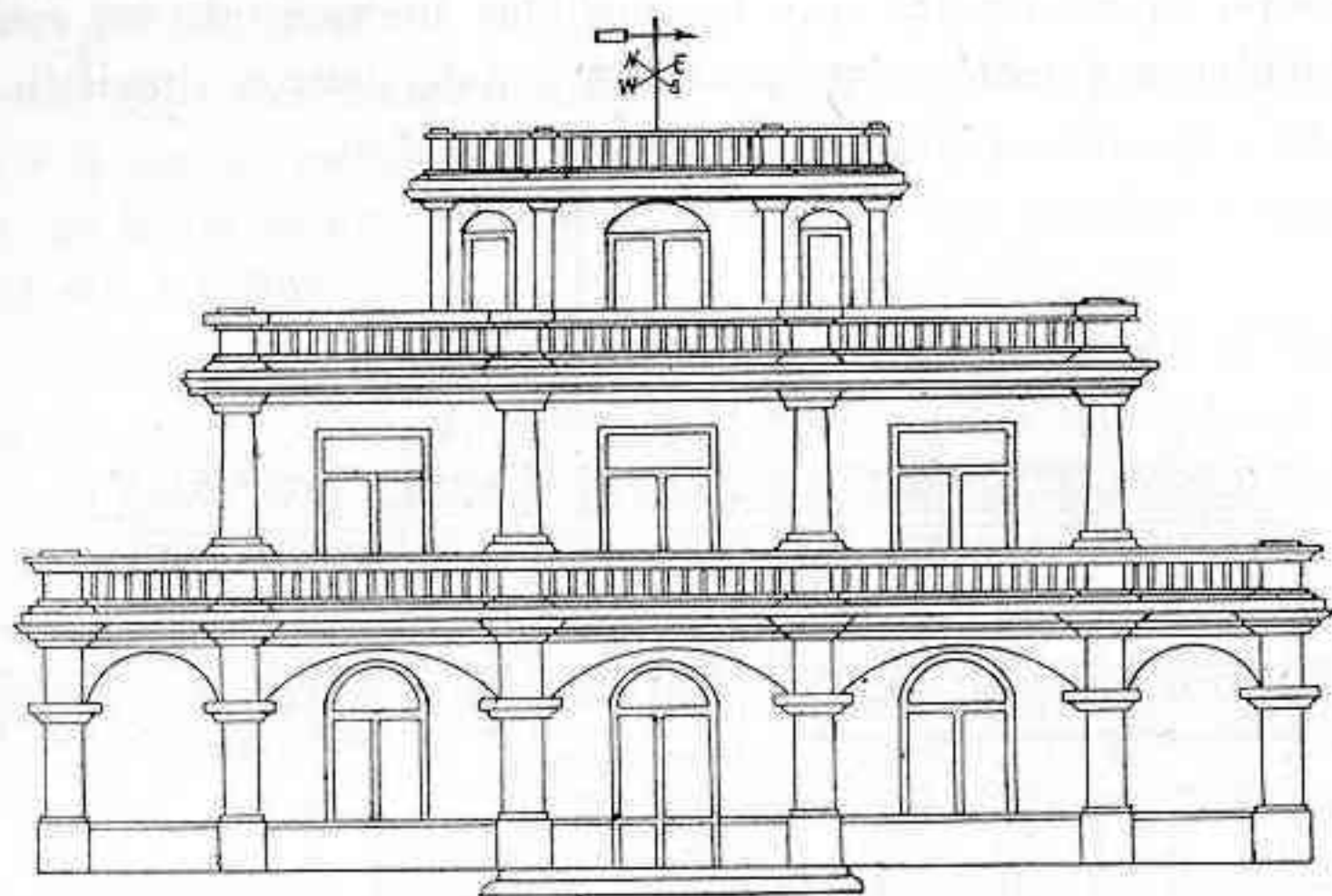


Fig. 35. — Frente principal del edificio proyectado para el Observatorio de San Miguel.

paraciones de las tomas de tierra y de las líneas, las tomas serán dos en cada extremidad y dobles los hilos de las líneas; de esta suerte será facilísimo el localizar el sitio de las averías y no quedará interrumpido el registro, mientras se proceda al arreglo de alguna de las tomas de tierra o de las líneas. Además se establecerán tomas de tierra hacia la mitad próximamente de los puntos extremos con el fin de poder proceder a investigaciones sobre las variaciones de las corrientes telúricas con la distancia de las tomas, según lo preconizan y practican los científicos de la *Institución Carnegie*.

En el interior de la cámara donde tendrá lugar el registro de las corrientes telúricas, además del equipo fotográfico ordinario, se instalará otro equipo de microamperímetros de registro mecánico,

que podrá emplearse para investigaciones especiales, sin detrimento del registro ordinario, y también para conocer en todo momento la marcha de las corrientes telúricas, sin necesidad de tener que aguardar para ello al día siguiente, como sucede con los registros fotográficos, con pérdida a veces de muchas horas de registro.

Por último el registro horario no se hará, como en el Observatorio del Ebro, encendiendo durante varios segundos una lámpara eléctrica al dar la hora, sino poniendo las líneas a cero, mediante un corto-circuito automático, obtenido con un electroimán y una corriente eléctrica proveniente de un reloj de precisión: de esta suerte se evitará el que, por olvido, se queden a cero las corrientes telúricas al practicar el observador esta operación diaria; y al mismo tiempo se conseguirá que las medidas horarias de las curvas electrotelúricas puedan ejecutarse con mucho mayor precisión.

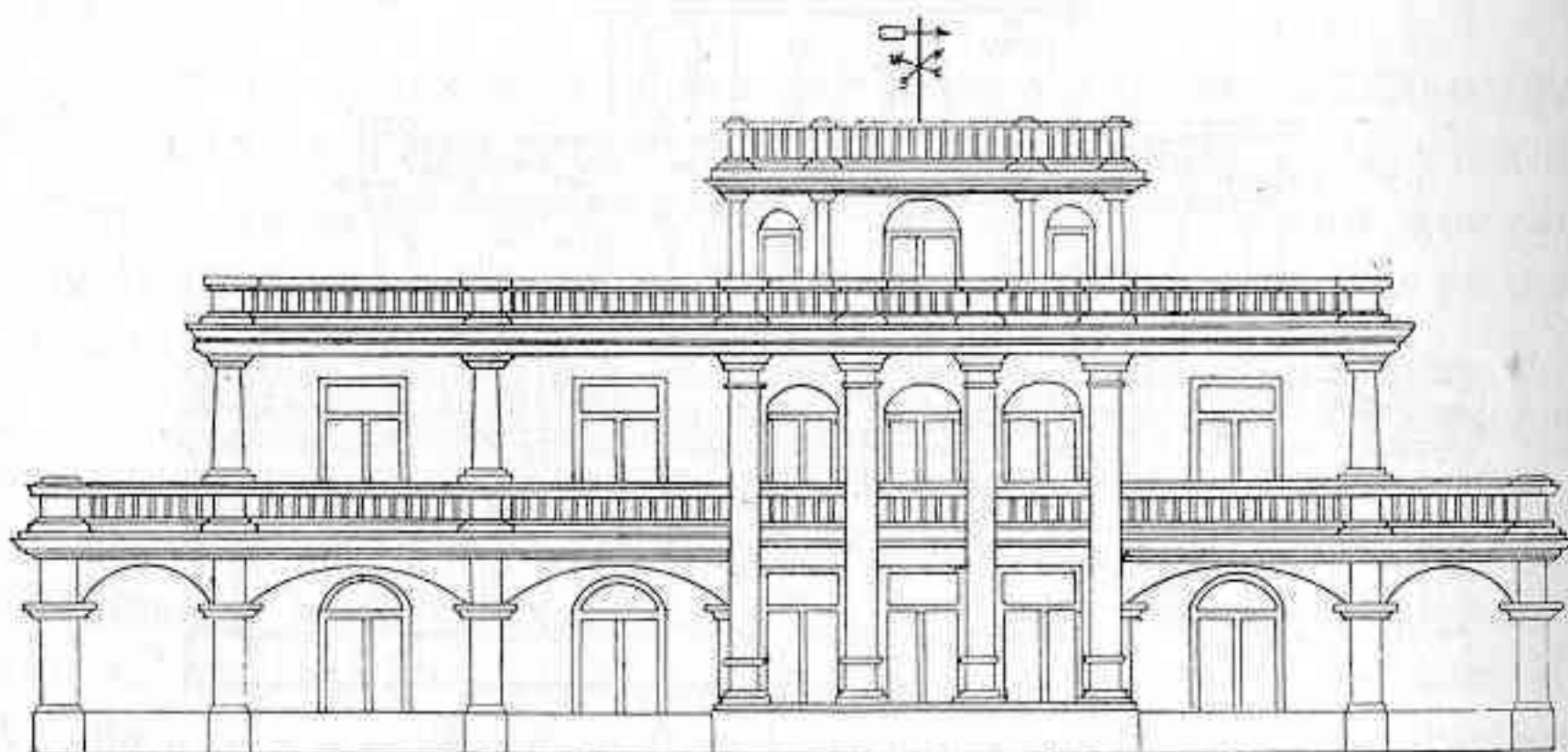


Fig. 36. — Vista lateral del edificio del Observatorio de San Miguel.

Sobre todo lo dicho un interrogante queda en pie, y es el posible influjo maléfico que en las corrientes telúricas de San Miguel puedan ejercer los trenes y tranvías eléctricos de sus proximidades.

Por de pronto débense descartar, dada su lejanía, los tranvías eléctricos de Buenos Aires. Los trenes eléctricos que de suyo más pudieran perjudicar a la instalación de San Miguel son el de la línea electrificada, que desde la Capital va a Moreno y el de Lacroze, que llega hasta el Campo de Mayo. El primero dista 12 kilómetros del futuro Observatorio y el segundo 4 kilómetros tan solamente. El tren de Moreno parece que tampoco va a perturbar el recto funcionamiento de las corrientes telúricas, y el de Lacroze probablemente tampoco, pues se trata no de un tren, sino de un

tranvía que ordinariamente lleva un solo coche y que por tanto no puede difundir por el suelo corrientes muy intensas; además, como funciona muy de tarde en tarde, podrían reconocerse fácilmente sus perturbaciones en las gráficas, caso de producirse.

Acercas del futuro, la perspectiva no se presenta sombría a este respecto, teniendo en cuenta la tendencia actual de ir eliminando los tranvías eléctricos urbanos, como he podido comprobar en diversas ciudades de Europa, tales como Roma y París; y, por otra parte, tampoco es probable que prosperen los trenes eléctricos en esta parte de la República Argentina, donde no existe en absoluto ningún salto de agua que pueda abaratar suficientemente la electricidad, hasta el punto de establecer competencia con la producción térmica de energía.

Con esto creo haber expuesto suficientemente las características de la nueva instalación de corrientes telúricas de San Miguel, fruto de la larga experiencia adquirida en esta materia en el Observatorio del Ebro.

5. *Origen de las corrientes telúricas.* — Pasan de 10.000 las hojas fotográficas con curvas de corrientes telúricas, que se guardan en los archivos del Observatorio del Ebro. Y al recorrerlas una a una; qué variedad tan asombrosa no se advierte en las formas de las curvas! Sin embargo, el investigador que las examina atentamente pronto echa de ver que todas ellas pueden incluirse en tres grupos: unas curvas se manifiestan casi rectas, de suerte que sólo casi por burla se las puede llamar *curvas*, ya que a lo más sólo muestran una leve ondulación, y son las curvas de un *día de calma*; otras curvas presentan únicamente pequeñas ondas y a las veces sólo unas a manera de vibraciones, conocidas con la denominación de *pulsaciones*, calificándose el fenómeno que tales curvas origina con el nombre de *perturbación eléctrica*; finalmente, otro género de curvas hay en gran manera irregulares, con agudas dentelladuras, que demuestran un estado grande de agitación, como si la electricidad terrestre se hallase presa de paroxismo; este fenómeno lo designamos con toda propiedad con el nombre de *tempestad eléctrica*.

Una pregunta brota espontáneamente de los labios de todos aquellos que fijan su atención en semejantes fenómenos, a saber: ¿cuál es la causa productora de tales fenómenos? ¿No acontecería lo mismo si viésemos a un río caudaloso, pero reposado, enfurecerse repentinamente con extrañas alternativas? La corriente telúrica es un verdadero río de electricidad subterránea, y las variaciones de

las curvas son las señales indicadoras de los cambios de nivel. ¿De dónde, pues, se alimenta en su curso ordinario ese río de electricidad subterránea? ¿Quién altera su caudal con tan extrañas alternativas?

La primera pregunta la formulan los científicos cuando tratan de investigar la que llaman corriente *telúrica fundamental*; en cambio, formulan la segunda cuando buscan las causas de lo que llaman *variaciones o tempestades eléctricas*. En un río el caudal, que podríamos llamar fundamental lo proporcionan las fuentes, que reunidas en arroyos y en ríos afluentes envían sus aguas al río principal; las crecidas y cambios de nivel los originan las lluvias

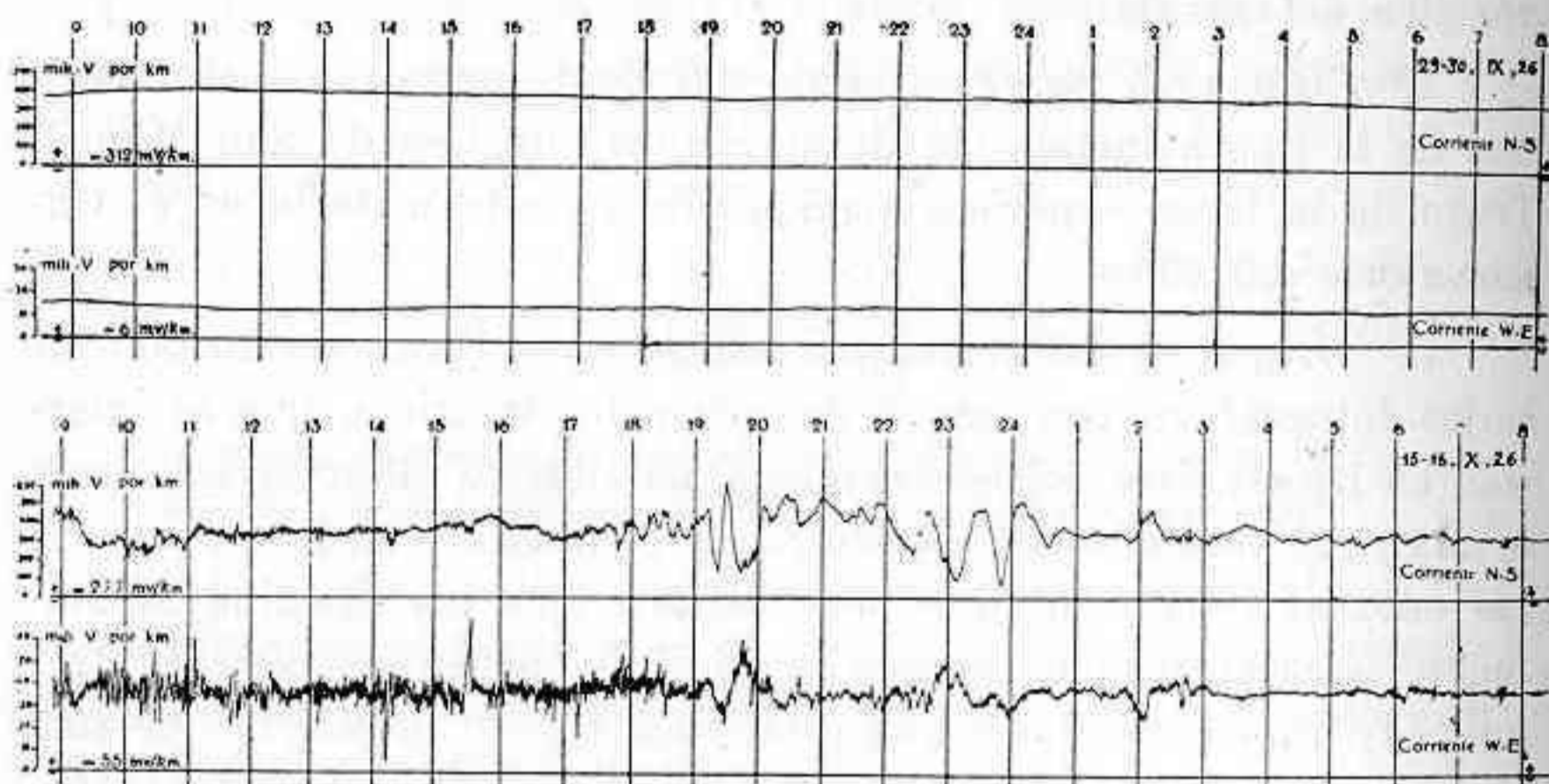


Fig. 37. —Registros de corrientes telúricas; arriba, en un día de calma; abajo, en un día de tempestad eléctrica.

y los rápidos derretimientos de nieves. Según esto: ¿cuáles son las fuentes que alimentan el caudal ordinario de las corrientes eléctricas subterráneas?

Hasta el presente no coinciden los sabios en dar a esta pregunta una respuesta categórica. *Ampère* atribuía estas corrientes a las acciones químicas ejercidas irregularmente por el agua y otros diversos agentes sobre la parte interna no oxidada de la corteza terrestre. *Seebeck* pensó que las acciones enérgicas que se producen en las grandes erupciones volcánicas constituían la fuente principal de las corrientes telúricas. *Mason* veía el origen de estas corrientes en la acción termoeléctrica del núcleo en función sobre las partes más profundas de la corteza sólida. *Lánderer* señaló como causa

de la corriente telúrica fundamental los vientos, no precisamente los locales de las regiones templadas y frías, que, como es sabido, soplan con grandes intermitencias, sino las vientos constantes de las regiones cálidas, cuales son los alísios y los monzones de los grandes océanos. Otros autores han buscado la causa de las corrientes telúricas en los fenómenos termoeléctricos debidos al calor solar.

En resumen: que, en el estado actual de la ciencia, este punto se halla todavía por dilucidar. Con razón hace años escribió Bauer lo siguiente: "Está bien demostrado que la distribución actual y sistemas de corrientes telúricas en el interior de la corteza terrestre no podrán ser determinados de una manera definitiva, hasta tanto no se hayan verificado suficiente número de observaciones con todo el cuidado requerido, no sólo en la superficie de la tierra, sino aun a diversas alturas y profundidades, en las regiones superiores del aire y en el fondo de los mares. Los hechos observados únicamente en la superficie, pueden interpretarse de mil maneras". Esto escribía en 1903 el infatigable Director del Departamento de Magnetismo Terrestre de la Institución Carnegie de los Estados Unidos.

En la actualidad se suelen atribuir al Sol estas corrientes, ya porque las variaciones irregulares que experimentan parecen referirse directamente a nuestro astro rey del día, ya también porque todas las grandes perturbaciones en las corrientes telúricas van acompañadas de vistosas auroras boreales y de intensas perturbaciones magnéticas, fenómenos todos que casi sin discusión se atribuyen hoy día a nuestro Sol. La producción, pues, de la corriente telúrica fundamental tendría, según muchos, el mismo origen que las corrientes originadas en la alta atmósfera por efecto de la rotación de la Tierra en el campo eléctrico o magnético del Sol.

Las variaciones de las corrientes telúricas unas se presentan de modo regular, reproduciéndose al cabo de cierto tiempo denominado período, otras sin épocas fijas, a lo menos que se sepa. Las variaciones regulares más notables y conocidas son la diurna, la anual y la undecenal.

La *variación diurna* consiste en una aumento de intensidad de la corriente a ciertas horas del día, que vendría a ser como si el río de la comparación anterior experimentase diariamente una pequeña crecida. El incremento de corriente telúrica tiene lugar durante varias horas, empezando a las 9 de la mañana y terminando a las 2 de la tarde próximamente; claro está que esta crecida sólo se advierte en los días de calma, como tampoco se advertiría en el río

durante los días de avenida.

La *variación anual* se refiere a ciertos máximos y mínimos de intensidad de corriente telúrica, que se reproducen cada año durante las mismas épocas. A todos los técnicos extranjeros ha llamado poderosamente la atención la regularidad con que se verifica en Tortosa esta variación anual. Las mayores intensidades de corriente se registran durante la primavera, persisten durante una buena parte del verano, para descender rápidamente desde fines de agosto, hasta noviembre en que vuelve a crecer.

¿A qué se deben estas variaciones? La variación diurna casi no puede dudarse que procede del movimiento de las capas superiores de la atmósfera cargada de electricidad, movimiento que proviene del caldeamiento del aire por efecto de los rayos solares. La variación anual se debe también, según algunos, al Sol cuando cambia de hemisferio: mientras permanece en el hemisferio norte, determina un aumento de corriente telúrica, y, por el contrario, un descenso al pasar al hemisferio austral. Sin embargo, en el Observatorio del Ebro casi con toda seguridad puede afirmarse que esa oscilación anual de las corrientes telúricas se debe al régimen de las aguas freáticas o subterráneas, según pude comprobar, midiendo durante varios años el nivel de un pozo muy profundo (40 m.) de la huerta del Observatorio. Por esto, pues, en la nueva estación de San Miguel vamos a instalar, gracias a la generosidad del Servicio Meteorológico Argentino tres freatómetros para poder registrar los niveles de las tres napas de aguas subterráneas existentes en la región.

Las *perturbaciones eléctricas* no tienen, que se sepa, tiempo fijo de aparición, sino que hasta ahora se han registrado con la mayor irregularidad, aunque son más frecuentes durante el máximo de actividad solar, presentándose unas de improviso, inmediatamente después de gran calma, y viniendo otras preparadas desde unas horas y aun días antes, por ligeras perturbaciones; ni más ni menos como las tempestades atmosféricas, que unas nos sorprenden por lo repentino de su aparición, y otras en cambio se presentan precedidas de unos días u horas de mal tiempo. Y lo más curioso del caso es que, así las tempestades electrotelúricas, como sus variaciones antes indicadas, vienen casi infaliblemente acompañadas de variaciones periódicas y de tempestades, enteramente semejantes, de los elementos magnéticos: la coincidencia es casi perfecta. Sabiendo de antemano la estrecha relación existente entre

las acciones magnéticas y las corrientes eléctricas, ocurre preguntar: ¿son las corrientes telúricas efecto de las variaciones en el magnetismo terrestre, o, por el contrario, las variaciones que experimenta el magnetismo proceden de las corrientes telúricas?

No pocos fueron de parecer que las variaciones en el magnetismo terrestre provocaban los correspondientes cambios de intensidad en las corrientes electrotelúricas; hoy, sin embargo, la mayoría de los sabios ha abandonado esta opinión y se inclina a admitir las variaciones de corrientes telúricas, como causa de las perturbaciones magnéticas, sobre todo habiéndose comprobado en muchos casos que aquéllas preceden a éstas en algunos minutos. Pero demos que las corrientes telúricas sean causa de las perturbaciones magnéticas: entonces ¿qué agente producirá estas corrientes? Dada la estricta concordancia, perfectamente comprobada desde hace casi un siglo, entre el período undecenal de variaciones magnéticas y el ciclo undecenal también de la actividad solar, casi todos los hombres de ciencia dedicados a estos estudios dirigen instintivamente sin vacilación sus miradas hacia el astro rey del día en busca de algún indicio de perturbación, siempre que la registran los aparatos de corrientes telúricas. Sin ir más lejos, examinemos lo sucedido en la tempestad electromagnética acaecida los días 26 y 27 de enero de 1926. El fenómeno comenzó a las 15 h. 35 m. del día 26 con las características siguientes:

Corriente telúrica norte-sur: Amplitud de la desviación, 758 milivolts por kilómetro; con 224 mv/km. sobre y 534 mv/km. por debajo del valor medio, que fué de 418 mv/km.

Corriente telúrica este-oeste: Amplitud máxima de la desviación, 103 mv/km., con 60,8 mv/km. sobre y 42,2 mv/km. por debajo del valor medio, que fué de 9,5 mv/km.

Es de saber que la amplitud diurna en días de calma de la componente N-S suele ser de unos 50 milivolts por kilómetro, y la de la componente E-W no suele pasar de 5 milivolts por kilómetro.

Ahora bien, en esta tempestad eléctrica ostentaba el Sol tres manchas, dos de ellas notabilísimas, que en conjunto ocupaban 3.538 millonésimas del hemisferio visible. La mayor había pasado por el meridiano central del Sol dos días antes, y podía distinguirse a simple vista por medio de cristales ahumados.

Pero los investigadores modernos no se contentan con saber que el Sol determina en la Tierra las tempestades electrotelúricas: van más allá, y sus esfuerzos se encaminan a encontrar cómo se

propagan dichas tempestades por nuestro Planeta. En primer lugar háse ya plenamente comprobado que cualquier tempestad de este género se registra en todos los Observatorios magnéticos y de corriente telúrica del mundo; sólo unas pocas y de escasa intensidad se registran en unos observatorios y no en otros, por deberse sin duda a acciones locales; por lo cual aquellas tempestades de carácter general se denominan *perturbaciones cósmicas*, para diferenciarlas de las otras, que suelen llamarse *locales*. Cuando los medios de observación no alcanzaban la precisión de ahora, se creyó en la simultaneidad perfecta de semejantes perturbaciones en todos los puntos de Tierra. Actualmente se han comprobado diferencias de solos algunos segundos para observatorios algo distantes entre sí. Sin embargo, queda todavía mucho que investigar respecto de este punto, y a esto se enderezan principalmente los esfuerzos de los portaestandartes del magnetismo y electricidad telúrica.

El problema es mucho más difícil de lo que a primera vista pudiera parecer a los ojos de los profanos en la materia.

Ante todo, débense descartar las perturbaciones de comienzo indefinido, que son las más: en estas raras veces es posible determinar con precisión el momento de su comienzo y mucho menos establecer comparación con las curvas obtenidas en otros Observatorios. Por consiguiente, sólo pueden utilizarse para este análisis las perturbaciones de comienzo repentino, que desdichadamente sólo se presentan muy de tarde en tarde. Y aun en estos casos de comienzo súbito, no dejan de presentarse sus dificultades; el comienzo de un eclipse de Sol puede precisarse con gran exactitud, porque se conoce ya aproximadamente el instante en que va a suceder; pero no puede procederse de la misma manera con las tempestades electrotelúricas, por ignorarse cuándo van a tener lugar.

Esta incertidumbre constante exige, naturalmente, tener siempre los aparatos montados y en actual funcionamiento, y ¡cuántas veces no sucede, examinando las gráficas de los diferentes observatorios, que precisamente ese día alguna avería en la instalación impidió en varios de ellos el registro exacto del precioso momento! ¡Cuántas investigaciones no se han malogrado por este concepto!

Para llegar a la exactitud requerida en un punto de tanta trascendencia, no bastan los registros fotográficos como de ordinario se llevan: se necesita que el papel fotográfico vaya mucho más aprisa, para que la curva marcada en el espacio de una hora adquiera mayores dimensiones, y en consecuencia se pueda precisar

con menos error el minuto exacto del comienzo de las perturbaciones repentinas.

El Congreso de la *Unión Internacional de Geodesia y Geofísica*, celebrado en Madrid por octubre de 1924, posesionado de la necesidad de acabar de una vez para siempre con la incertidumbre todavía reinante en la propagación de las perturbaciones electromagnéticas, comisionó al japonés Tanakadate para activar la implantación de las reformas requeridas al mejor logro de esta investigación. Los Congresos sucesivos celebrados en Praga el año 1927 y en Estokolmo en 1930 se ocuparon nuevamente del mismo asunto, sobre todo con ocasión del segundo *Año Polar*, que tuvo lugar en los años 1932 y 1933. El Dr. La Cour, Director del Servicio Meteorológico Danés, ideó unos aparatos de registro rápido que funcionaron durante dicho año para el registro del magnetismo terrestre y de las corrientes telúricas; y así en el Observatorio del Ebro tenemos desde dicho tiempo dos registradores del referido tipo. Sin embargo, el resultado no ha respondido al esfuerzo realizado, lo cual se debe principalmente a haber hecho coincidir el *Año Polar* con el mínimo de actividad solar, en que las perturbaciones electrotelúricas son escasísimas, contra el parecer sustentado por el Rdo. P. Luis Rodés, S. J., Director del Observatorio del Ebro, en algunas reuniones internacionales. De hecho, durante todo el *Año Polar* sólo se registraron tres perturbaciones de carácter súbito no muy pronunciado, que no han podido servir para resolver definitivamente la cuestión.

Señores:

Con lo hasta aquí expuesto creo haber dicho lo suficiente para que todos cuantos se han dignado honrar este acto con su presencia se hayan podido formar idea clara de lo que en fecha no lejana va a ser la instalación de corrientes telúricas del Observatorio de San Miguel. Pero, como el conocimiento completo de las corrientes eléctricas subterráneas comporta el estudio de las de origen artificial o vagabundas, por esto esta conferencia va a completarse con la próxima, que D. m., según está anunciado, voy a pronunciar en este mismo local y a la misma hora, el martes próximo 2 de octubre.

He dicho.

LA NUEVA ESTRELLA VARIABLE

391-1934 AQUARI

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

En el número 6051 de las *Astronomischen Nachrichten*, publicado en agosto del año en curso, apareció una nota por el doctor Cuno Hoffmeister, dando cuenta del descubrimiento, en base a la comparación de varias placas fotográficas que habían sido tomadas en el observatorio de Berlín-Babelsberg, de que la estrella B.D. + 0°4900 (A.R. 22^h 34^m,5; Decl. + 1° 12'; 1934) es variable. Este hecho, tomado aisladamente, no habría llamado mayormente la atención, puesto que en los siete meses que iban corridos del año, ya habían sido descubiertas otras 390 estrellas variables. Pero la noticia aludida venía acompañada de otra, un poco más extensa, en que el observador A. Jensch, colaborador del doctor Hoffmeister, asigna a esta estrella, en base a observaciones visuales, el período excepcional y casi increíblemente corto de 0^d.061 o sea 88 minutos.

Esta noticia sorprendente fué motivo para que yo observara dicha estrella fotográficamente con cierto interés, si bien por hallarse al norte del ecuador no pretendí un estudio prolijo de ella. Dos placas fueron tomadas simultáneamente en la noche del 28 de septiembre, con cinco exposiciones de 8 min. cada una, empleando para una el objetivo astrográfico de La Plata de 342 mm. de abertura y 3,42 m. de distancia focal, y para la otra el objetivo "UV" de 160 mm. de abertura y 1,50 m. de distancia focal. Fueron suspendidas por haber sobrevenido nubes, interrumpiendo las observaciones. Una vez reveladas, estas placas mostraron indicios de la variabilidad de la estrella en cuestión, aunque tuvieron la desgracia

de no abarcar ningún máximo de la variación sino solamente un mínimo. También quedó evidente que con cualquiera de estos dos objetivos sería posible obtener una imagen medible de la estrella con exposición bastante menor de ocho minutos.

Optando entonces por el objetivo UV. que da imágenes más nítidas, tomé una placa en la noche siguiente, haciendo 36 exposiciones de cinco minutos efectivos cada una, con intervalo de un minuto desde el fin de una exposición hasta el principio de la próxima, para las manipulaciones del caso. Resultaron así intervalos de 6^m (de tiempo sidéreo) entre los instantes medios de dos imágenes consecutivas, abarcando la placa un intervalo de tres horas y media, algo más de dos períodos completos.

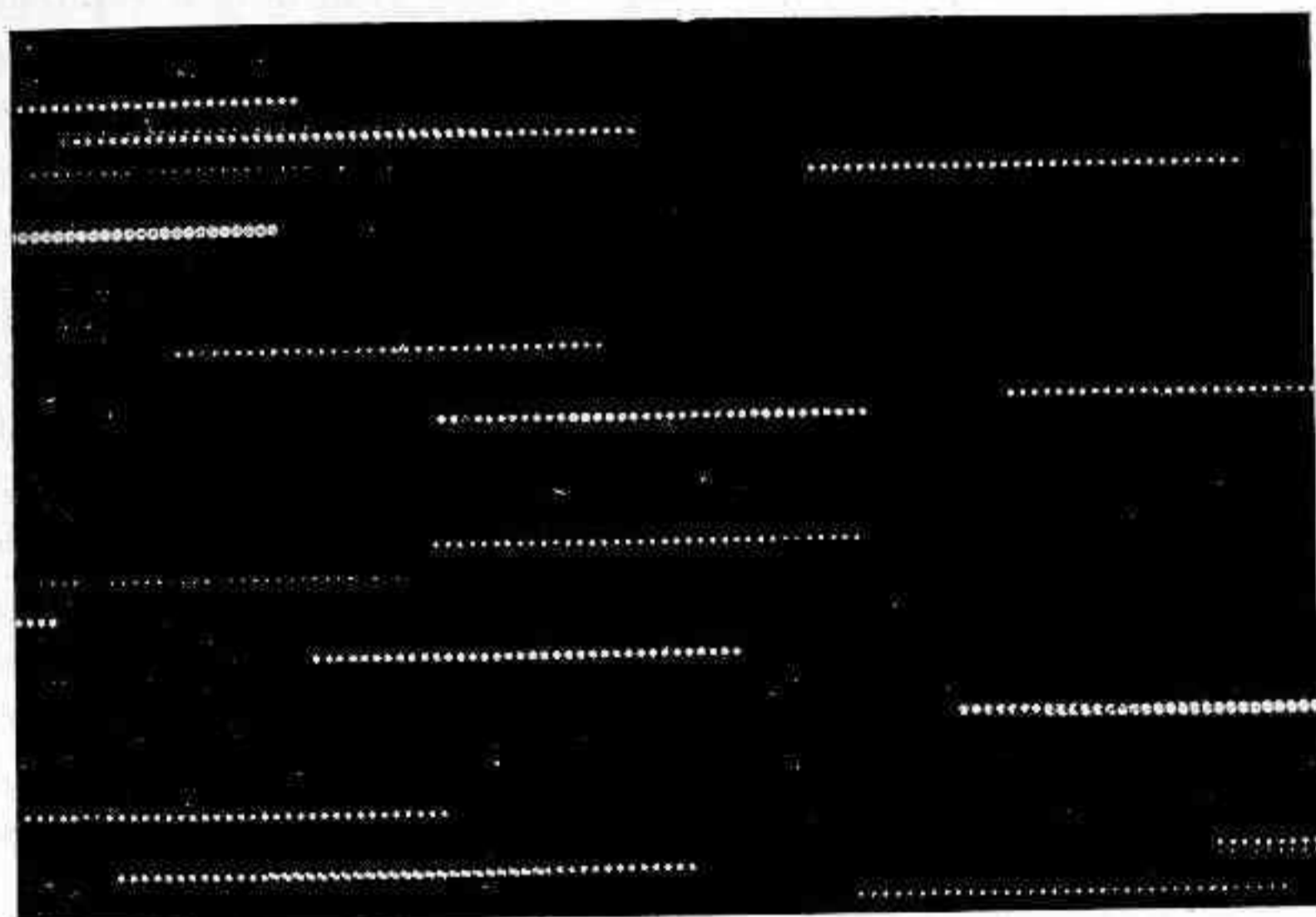


Fig. 38. — Fotografía mostrando la variación de la estrella 391-1934 Aquarii.

Una copia (positiva, ampliada 4,3 veces) de esta placa está reproducida en la figura 38. En ella se ve que, en general, cada estrella ha producido una fila de 36 imágenes. En unos pocos casos se ha producido la superposición de imágenes de estrellas distintas, como por ejemplo abajo a la derecha, donde las imágenes 8^a, 9^a, 10^a, etc., de una estrella se han superpuesto casi exactamente sobre las imágenes 1^a, 2^a, 3^a, etc., de otra mayor. Como se había previsto de las placas de la noche anterior, esto no sucedió con la estrella variable, quedando sus imágenes completamente libres de otras. De

esta fila de imágenes resulta evidente en seguida que las exposiciones empezaron poco después de un máximo, abarcando dos períodos completos y alcanzando casi hasta el tercer mínimo.

Para reducir a datos numéricos la información contenida en la placa, ella fué medida en el fotómetro del Observatorio. Como no se conocía la magnitud exacta de ninguna de las estrellas de la placa, no se trató de determinar las magnitudes de la variable, sino simplemente la amplitud y demás características de la variación, intercalando las imágenes individual y sucesivamente entre las de las escalas del fotómetro. Con una de las escalas empleadas, dos series de lecturas fueron efectuadas por Dawson en días distintos y en diferente orden. Con la otra escala, una serie fué hecha por Dartayet y la otra por Dawson. Las lecturas resultantes, reducidas ya con las constantes de las respectivas escalas y expresadas en centésimos de magnitud a partir de un cero arbitrario, están presentadas en el cuadro de la página 295, conjuntamente con otros datos que se explicarán a continuación.

Las cantidades de la primera columna son los promedios de los instantes correspondientes a principio y fin de cada exposición, reducidos a tiempo sidéreo de La Plata mediante la corrección del péndulo empleado. Restando de éstas la ascensión recta de la estrella, se obtiene el ángulo horario dado en la segunda columna. Por otra parte, reduciendo la hora sidérea a hora media (astronómica) de Greenwich y aplicando la reducción al Sol correspondiente a esta estrella y fecha (1), se obtiene el instante en que la luz observada habría llegado al Sol. Este valor, expresado en fracción decimal de día, figura en la tercera columna. En las dos columnas siguientes están las observaciones fotométricas, reducidas en la manera que acabo de describir. El acuerdo de las dos series es bastante bueno, habiendo solamente seis pares en que los valores individuales difieren en más de 0,06 mag., siendo la mayor diferencia de 0,11 mag. La penúltima columna contiene la reducción al cenit, que se debe a la absorción atmosférica y depende de la distancia cenital, que a su vez se deduce del ángulo horario y la declinación de la estrella. Aplicando esta reducción al promedio de las dos columnas anteriores, se obtienen las magnitudes definitivas de la última columna.

(1) Esta corrección depende de la posición de la Tierra en su órbita, con respecto a la dirección en que viene la luz, y compensa el efecto periódico anual que, encontrado por Roemer en sus observaciones de eclipses de los satélites de Júpiter, le condujo en 1675 a enunciar la velocidad finita de la luz.

Hora sidérea	Angulo horario	Epoca helioc.	Escalas		Red. al cenit	Mag- nitud
			"A"	"B"		
		7710+				X+
21 ^h 41 ^m 59 ^s	—0 ^h 52 ^m 5	.54774	0.46	0.50	0.12	0.36
47 59	46.5	.55190	.62	.65	.12	.52
53 59	40.5	.55605	.71	.69	.12	.58
21 59 59	34.5	.56021	.80	.77	.11	.67
22 5 59	28.5	.56436	.82	.87	.11	.73
11 59	22.5	.56852	.84	.87	.11	.74
22 17 59	—0 16.5	.57267	0.86	0.87	0.11	0.75
23 59	10.5	.57683	.75	.83	.11	.68
29 59	—0 4.5	.58098	.90	.90	.11	.79
35 59	+0 1.5	.58514	.72	.80	.11	.65
41 59	7.5	.58929	.64	.72	.11	.57
47 59	13.5	.59345	.28	.17	.11	.11
22 53 59	+0 19.5	.59760	0.19	0.17	0.11	0.07
22 59 59	25.5	.60176	.28	.29	.11	.17
23 5 59	31.5	.60591	.40	.41	.11	.29
11 59	37.5	.61007	.51	.49	.12	.38
17 59	43.5	.61422	.61	.66	.12	.52
23 59	49.5	.61838	.76	.75	.12	.64
23 29 59	+0 55.5	.62253	0.83	0.80	0.12	0.69
35 59	+1 1.5	.62669	.88	.82	.13	.72
41 59	7.5	.63084	.91	.91	.13	.78
47 59	13.5	.63500	.92	.90	.14	.77
53 59	19.5	.63915	.94	.88	.15	.76
23 59 59	25.5	.64331	.97	.94	.15	.80
0 5 59	+1 31.5	.64746	0.90	0.88	0.16	0.73
11 59	37.5	.65162	.57	.65	.17	.44
17 59	43.5	.65577	.24	.20	.18	.04
23 59	49.5	.65993	.28	.31	.18	.11
29 59	+1 55.5	.66408	.37	.37	.19	.18
35 59	+2 1.5	.66824	.58	.49	.20	.34
0 41 59	+2 7.5	.67239	0.69	0.69	0.21	0.48
47 59	13.5	.67655	.83	.83	.23	.60
53 59	19.5	.68070	.85	0.84	.24	.61
0 59 59	25.5	.68486	.96	1.00	.25	.73
1 5 59	31.5	.68901	0.98	0.99	.27	.72
11 59	37.5	.69317	1.05	1.06	.28	.77

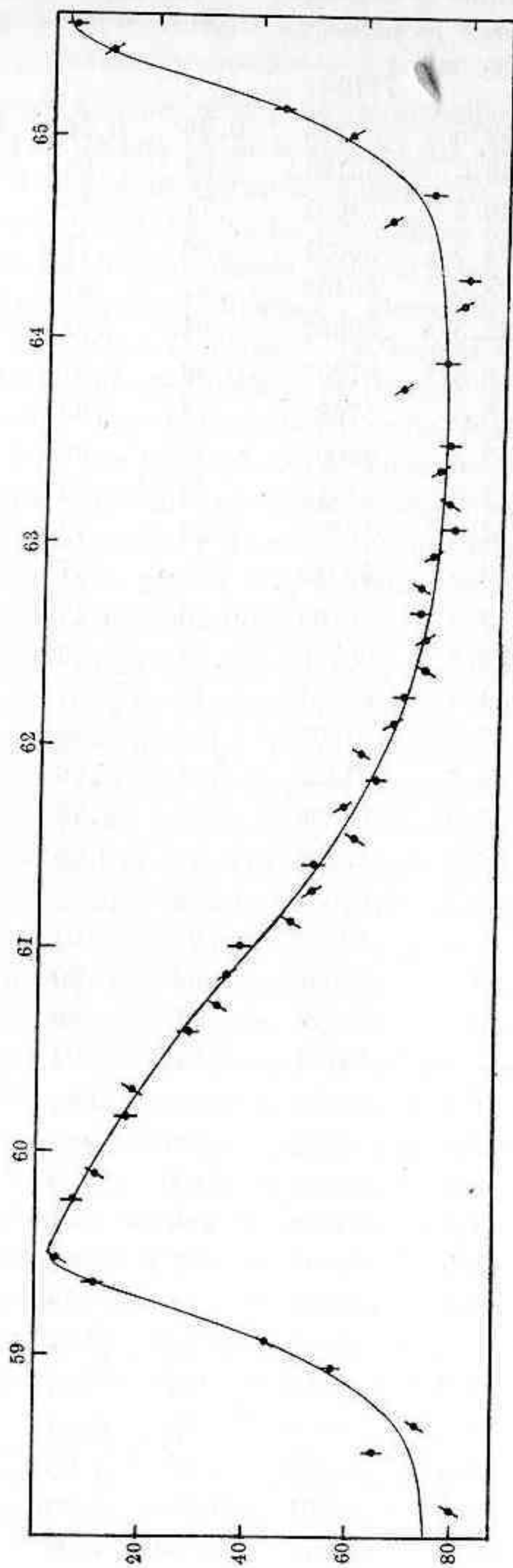


Fig. 39. — Curva de luz de 391-1934 Aquarii, deducida de las mediciones fotométricas.

La figura 39 presenta la curva de luz resultante de estas observaciones. Para dibujarla se han tomado como ordenadas (hacia abajo) las cantidades de la última columna; empleando como abscisas para las imágenes 10 a 27 inclusives, los valores de la tercera columna y señalando los puntos con rayita vertical; para las primeras 12, las épocas de la tercera columna aumentadas en un período (0,06103 día) señalando los puntos con rayita inclinada hacia atrás, y para las últimas 13, sus épocas disminuídas en un período señalando los puntos con rayita inclinada hacia adelante. De esta manera siete de los resultados (imágenes 10, 11, 12, 24, 25, 26 y 27) quedan dibujadas dos veces, dándonos la curva de algo más de un período.

Considerando que con fotografías estelares como la presente los detalles resultan más claros en negativo que en positivo, hice un po-

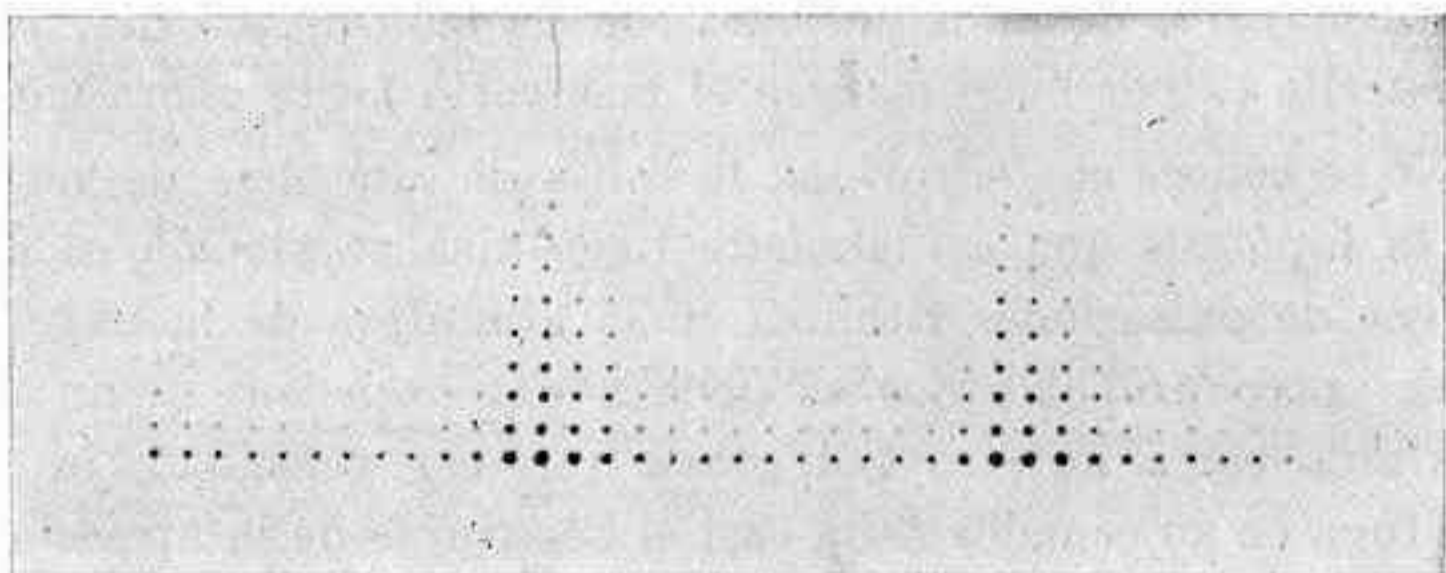


Fig. 40. — Curva de luz de 391-1934 Aquarii, obtenida por procedimientos puramente fotográficos.

sitivo sobre vidrio (diapositivo), empleándolo luego para obtener ampliaciones en negativo. Al hacer los primeros ensayos de éstas, noté que con exposición insuficiente aparecían solamente las imágenes mayores, cerca de los máximos, hecho que me sugirió la idea de obtener la curva de luz por un procedimiento completamente mecánico, sin la intervención de mediciones ni cálculos. Montando el positivo tras una ranura, de modo que se iluminaba solamente una faja angosta que contiene la fila de imágenes de la variable, hice una serie de exposiciones sobre una misma copia, moviendo la placa entre una y otra, en sentido normal a la fila, por una distancia aproximadamente igual a la que separa cada imagen de la próxima en la fila, y haciendo los tiempos en relación progresiva con razón 6 a 5, exceptuando la última, que es a la penúltima como 3 a 2. Así se obtuvo la copia reproducida en la figura 40, en que la

última fila (inferior) reproduce las imágenes de la placa original, ampliada diez veces. Las demás filas sirven para mostrar la curva de variación de la luz, puesto que la posición de cada columna de puntos corresponde al momento medio de la exposición de la imagen original, mientras la altura de esa columna depende de la intensidad de dicha imagen y, pues, del brillo de la estrella. La semejanza con la curva de la figura 39 queda evidente.

La forma de estas curvas corresponde al tipo RR Lyrae, caracterizado por un aumento sumamente brusco de luz del mínimo al máximo y una disminución menos rápida, con un intervalo bien apreciable en que la luz queda sensiblemente constante en mínimo. Esto era de esperarse, pues todas las estrellas variables conocidas con períodos menores de un día, exceptuando unas pocas variables a eclipse, son de esta clase. Por otra parte, todas las estrellas del tipo RR Lyrae conocidas tienen períodos menores de un día; pero la gran mayoría de estos períodos son de 0,45 a 0,65 día, y el de esta estrella es por buen margen el más corto hasta ahora conocido.

No se conoce con seguridad la causa de esta clase de variación, pero la hipótesis que actualmente tiene más aceptación es de que proviene de pulsaciones rítmicas en la atmósfera de la estrella. Es ya muy poco probable que se deba a una rotación; si un cuerpo constituido como nuestro Sol girase con esa velocidad, la fuerza centrífuga en su ecuador sería casi el cuádruple de la atracción gravitacional, de manera que se disgregaría.

Bernhard H. Dawson.

CRONOLOGIA, NUMERO DE MIEMBROS Y DIFUSION GEOGRAFICA

DE LAS SOCIEDADES DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

No existiendo en la actualidad ningún estudio que ofrezca una enumeración de todas las sociedades netamente astronómicas o meteorológicas del mundo, me propongo en el presente trabajo llenar este sensible vacío.

La gran mayoría de los datos estadísticos con que las sociedades figuran en este trabajo son dados de conformidad con el año XXXI (1933) del anuario del mundo científico MINERVA (Berlín) y el año 1931 del INDEX GENERALIS (París).

I. CRONOLOGIA

1. *Las sociedades de astronomía*

Se cuentan actualmente por lo menos 72 sociedades de astronomía y de meteorología en la tierra. Estas se dividen en: 54 sociedades de astronomía, 14 sociedades de meteorología y 4 sociedades de astronomía y meteorología a la vez.

De las 54 entidades astronómicas fundáronse 17 en el siglo pasado y 37 durante el siglo de ahora.

Con una existencia que excede a los 110 años, la famosa *Royal Astronomical Society* figura como la más antigua corporación astronómica del mundo. Durante muchos años (1820-1859) presentóse dicha entidad londinense como la única existente de su género. Recién en el transcurso del año 1859 constituyóse, en Inglaterra también, una segunda sociedad de astronomía: la *Leeds Astronomical Society*.

Como la tercera y la cuarta en antigüedad figuran entidades de nacionalidad alemana e italiana. La *Astronomische Gesellschaft*, con su actual sede en Leipzig, fué fundada en la ciudad de Heidelberg durante el año 1863. En 1872 fué fundada la *Società degli spettroscopisti Italiani*, que posteriormente (1920) fué reorganizada bajo el nombre de la *Società Astronomica Italiana*.

Durante el octavo decenio del siglo pasado registróse la cons-

titución de una nueva asociación inglesa (*Liverpool Astronomical Society*: 1881), dos corporaciones francesas (*Société scientifique Flammarion*, en Marsella: 1884 y *Société astronomique de France*, en París: 1887) y dos sociedades americanas (*Astronomical Society of the Pacific*, en San Francisco: 1889 y *Rittenhouse Astronomical Society*, en Filadelfia: 1889).

Más fecundo en la creación de centros astronómicos fué el último decenio del siglo XIX. Durante los años 1890-99 se crearon ocho asociaciones: una en Inglaterra, una en el Canadá, una en Australia, dos en Rusia, dos en Alemania y una en La Unión. Su nómina es, en orden cronológico, la siguiente: *British Astronomical Association*, en Londres (1890), *Royal Astronomical Society of Canada*, en Toronto (1890), *Société astronomique de Russie*, en Leningrado (1890), *Vereinigung von Freunden der Astronomie u. kosmischen Physik*, en Berlín (1891), *Astronomical Society of South Australia*, en Adelaide (1892), *Verein von Freunden der Treptow-Sternwarte*, en Berlín (1898), *Société des amis de l'Astronomie et de la Physique de Nishni-Novgorod*, Rusia (1898) y *American Astronomical Society* (1899).

Durante los primeros diez años del siglo en curso fueron fundadas sociedades astronómicas en Méjico (*Sociedad astronómica mejicana*: 1902), Manchester (*Manchester Astronomical Society*: 1903), Wanganui, Nueva Zelandia (*Wanganui Astronomical Society*: 1903), Newcastle-upon-Tyne (*Astronomical Society of Newcastle*: 1904), Amberes (*Société d'Astronomie d'Anvers*: 1905), Burdeos (*Société astronomique de Bordeaux*: 1905), Amiens, Francia (*Société astronomique Amiénoise*: 1906) y Tokyo (*Astronomical Society of Japan*: 1908).

El siguiente decenio (1910-19) fué tan fecundo en la creación de corporaciones de astronomía como su próximo pasado, no obstante de corresponderle la Guerra Mundial. Entre las nueve nuevas asociaciones astronómicas de dicha época encuéntranse por primera vez centros de España (*Sociedad astronómica de Barcelona*: 1911), Dinamarca (*Société astronomique de Copenhague*: 1916) y Checoeslovaquia (*Société astronomique tchécoslovaque*, en Praga: 1917). Las demás entidades constituídas en este decenio son: la *Société d'Astronomie Populaire de Toulouse* (1910), la *American Association of Variable Star Observers*, en Cambridge, Mass. (1911), la *Cincinnati Astronomical Society*, Estados Unidos (1911), la *American Meteor Society* (1911) con sede actual en Filadelfia, la

Association astronomique russe, en Leningrado (1917) y la *International Astronomical Union*, con sede en Cambridge, Inglaterra.

El último decenio pasado es hasta ahora el más rico en la fundación de círculos de astronomía en relación a todos los demás. De las dieciseis sociedades, cuyo origen se remonta a los años 1920-29, corresponden: una a los japoneses (*Oriental Astronomical Association*, Kyoto: 1920), dos a los polacos (*Société polonaise d'Astronomie*, Cracovia: 1920, y *Société polonaise des Amis de l'Astronomie*, Varsovia: 1921), tres a los ingleses (*New Zealand Astronomical Society*, Wellington: 1920; *Astronomical Society of South Africa*, Ciudad del Cabo: 1922; y *Edinburgh Astronomical Society*: 1924), dos a los alemanes (*Olbersgesellschaft in Bremen*: 1920 y *Astronomischer Verein in Solingen*: 1921), dos a los franceses (*Association française d'Observateurs d'Étoiles variables*, Lyon-St. Genis: 1921, y *Association astronomique du Nord*: 1924), una a los húngaros (*Société astronomique hongroise "Stella"*, Budapest: 1924), tres a los estadounidenses (*Eastbay Astronomical Association*, Oakland, Cal.: 1923; *Bond Astronomical Club*, Cambridge, Mass: 1924 y *Amateur Astronomers' Association of New York*: 1927), una a los ucranianos (*Association d'Astronomes d'Ukraine*, Charkov: 1928) y una a los argentinos (*Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía"*, Buenos Aires: 1929). Las corporaciones astronómicas más recientes de que tenemos noticia se denominan *Société astronomique de Lyon* (1931), *The Barnard Astronomical Society of Tennessee*, en Knoxville (1931) y *Milwaukee Astronomical Society* (1932).

2. Las sociedades de meteorología

De las catorce sociedades de meteorología actualmente existentes se fundaron seis en el siglo XIX y ocho en el siglo XX.

Las seis corporaciones que remontan al siglo pasado y se destacan entre sus similares por su alta calidad científica, se formaron, sucesivamente, en los países de Inglaterra, Francia, Italia, Austria, Japón y Alemania. Sus años de fundación son: 1850, *Royal Meteorological Society* (Londres); 1853, *Société météorologique de France* (París); 1865, *Società Meteorologica Italiana* (Turín); 1866, *Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie* (Viena); 1881, *Meteorological Society of Japan* (Tokyo) y 1883, *Deutsche Meteorologische Gesellschaft* (Berlín-Munich).

El último decenio del siglo pasado y el primero del siglo presente carecen de nuevas sociedades de meteorología. La primera

nueva sociedad de índole meteorológica de nuestro siglo es la *Société d'Hydrologie et de Climatologie de Bordeaux*, fundada en 1913. Las demás entidades datan del tiempo de post-guerra. Así se constituyeron en los años 1918, 1919, 1925 y 1927 por primera vez corporaciones meteorológicas en Rusia, La Unión, Hungría y España, respectivamente. Estas mismas son: la *Société météorologique de Moscou*, la *American Meteorological Society*, en Hyde Park-Cambridge, Mass., la *Société météorologique hongroise*, en Budapest, y la *Sociedad española de Meteorología*, con sede en Madrid. A partir de 1922 cuentan con un círculo meteorológico las ciudades alemanas de Karlsruhe (*Badische Gesellschaft für Wetter und Klimaforschung*), Hannover (*Gesellschaft zur Förderung der Klimaforschung im Nordseegebiet*) y Breslau (*Schlesische Gesellschaft für angewandte Meteorologie*).

Las cuatro asociaciones de astronomía y meteorología conjuntamente son: la *Société belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe*, en Bruselas, la *Société néerlandaise de Météorologie et d'Astronomie*, en La Haya, la *Société scientifique Flammarion de Cherbourg*, en Francia, y la *Schweizerische Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie u. Astronomie*, con asiento en Zúrich. Ellas se constituyeron en los años 1893, 1901, 1914 y 1916, respectivamente.

II. NUMERO DE SOCIOS

Las actuales 72 asociaciones de astronomía y de meteorología, con un total de treinta y tres mil socios, se componen de:

5	sociedades	con	1000	y	más	socios	cada	una,
16	"	"	500	a	1000	"	"	"
51	"	"	menos	de	500	"	"	"

Las cinco entidades con mil y más miembros cada una se dedican exclusivamente a la ciencia astronómica. Entre ellas corresponde, debido a su mayor número de socios, el primer lugar a la *Société astronomique de France*, con cerca de 5400. El segundo mayor círculo astronómico, con 1200 socios, es la *Société astronomique hongroise "Stella"*, con sede en Budapest. El tercer lugar ocupa la *British Astronomical Association*, en Londres. Con un millar de socios cuentan también la *Astronomical Society of the Pacific*, instalada en la ciudad de San Francisco, de California, y la *Oriental Astronomical Association*, de Kyoto (Japón).

Números muy próximos a mil alcanzan: la antiquísima *Royal Astronomical Society*, en Londres (976), la *Astronomical Society*

of Japan, en Tokyo (910) y la *Société astronomique tchécoslovaque*, en Praga (900). Mucho menos cantidad de miembros registran las sociedades que siguen en número y que son: el *Verein von Freunden der Treptow-Sternwarte* (610), la *Vereinigung von Freunden der Astronomie u. kosmischen Physik* (600), ambas con sede en Berlín, la *Royal Astronomical Society of Canada*, en Toronto (595) y la *American Astronomical Society* (527 miembros). Medio millar de socios corresponde a las cuatro corporaciones denominadas: *Astronomische Gesellschaft* (Leipzig), *Société Astronomique de Copenhague*, *Sociedad Astronómica de España y América* (Barcelona) y *Amateur Astronomers' Association of New York*.

La mayor entidad meteorológica en la tierra, con 900 socios en la actualidad, es la muy antigua *Société météorologique de France*, en París. La segunda mayor, y a la vez la sociedad más grande de su índole en América, con 771 miembros, es la *American Meteorological Society*, de Estados Unidos. Como la tercera y la cuarta figuran, con 700 y 500 miembros, respectivamente, la *Royal Meteorological Society*, de Londres, y la *Società Meteorologica Italiana*, actualmente en Turín. Las demás tienen menos de 400 socios.

De entre las corporaciones astronómico-meteorológicas, se destaca la *Société belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe*, de Bruselas, con 600 socios; las demás tienen todas menos de 200.

Todas las entidades ya enumeradas en este capítulo, como también la mayoría de las demás, publican revistas periódicas o boletines, que en su mayor parte son mensuales o con 9 o 10 números al año, aunque algunos son bimestrales o trimestrales. Las series más largas son: *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (95 tomos), *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft* (69), *L'Astronomie*, de la *Société astronomique de France* (48), *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* (46) y *Journal of the British Astronomical Association* (45). La *Royal Astronomical Society* y la *British Astronomical Association*, además de sus respectivas revistas, publican series aperiódicas de *Memoirs*, que van por los tomos 65 y 30, respectivamente.

De entre los órganos de sociedades meteorológicas, los dos más antiguos son: la *Meteorologische Zeitschrift*, fundada en 1866 y editada por las sociedades meteorológicas alemana y austriaca conjuntamente, y el *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, fundada en 1872.

Conviene indicar de paso que la Unión Astronómica Internacional tiene como miembros únicamente profesionales que se han destacado en una o varias ramas de investigación astronómica; la *Royal Astronomical Society*, la *Astronomische Gesellschaft* y la *American Astronomical Society* están formadas principal y casi exclusivamente de profesionales, y las demás entidades astronómicas, principalmente de aficionados. Aún entre éstas, no puede tomarse como una regla, que un alto número de miembros equivalga a un alto nivel científico.

III. DIFUSION GEOGRAFICA

1. *Las sociedades de astronomía*

Asociaciones de carácter netamente astronómico existen hasta ahora en todos los continentes. Encuéntrase de las mismas: 34 (con 16.093 socios) en Europa, 14 (con 4.200 socios) en América, 3 (con 318 socios) en Australia, 2 (con 1910 socios) en Asia y una (con 150 socios) en Africa. Su distribución entre los diversos países del mundo es la siguiente (*):

	Número de soc. astron.	Número de socios
Estados Unidos	11	3.312
Francia	8	6.421
Gran Bretaña	8	2.550
Alemania	5	1.860
Rusia	4	770
Japón	2	1.910
España	2	630
Polonia	2	592
Nueva Zelanda	2	223
Hungría	1	1.200
Checoslovaquia	1	900
Canadá	1	595
Dinamarca	1	500
Italia	1	400
Bélgica	1	270
Méjico	1	160
Sudáfrica	1	150
Argentina	1	140
Australia	1	95

(*) Conviene recordar que la Unión Astronómica Internacional, aunque tiene su sede en Cambridge (Inglaterra), sin embargo es de carácter netamente internacional, y que la *Astronomische Gesellschaft*, con sede en Leipzig (Alemania) lo es en grado poco menor, pues el sesenta por ciento de sus socios son de otros países. (N. de la R.).

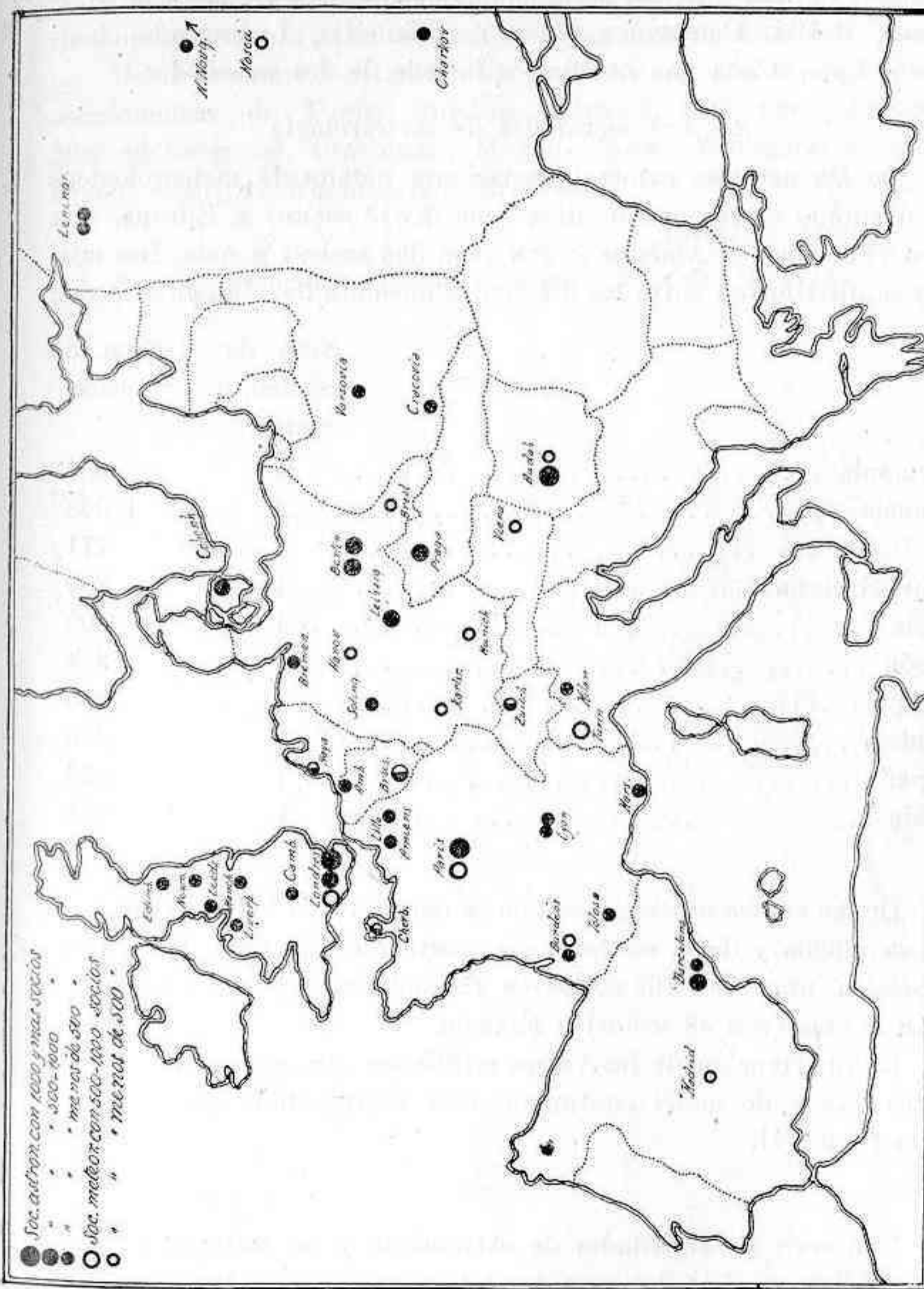


Fig. 41. — Distribución geográfica de las sociedades astronómicas y meteorológicas en Europa.

Los países de Europa que carecen todavía de una corporación astronómica son los países escandinavos (con excepción de Dinamarca), bálticos, balcánicos, Austria, Suiza, Holanda y Portugal. Con más de una sociedad astronómica cuentan las ciudades de Barcelona, Berlín, Cambridge (Mass.), Filadelfia, Leningrado, Londres y Lyon. Cada una de ellas es la sede de dos sociedades.

2. *Las sociedades de meteorología*

De las actuales catorce asociaciones netamente meteorológicas en el mundo corresponden: doce (con 3.812 socios) a Europa, una (con 771 socios) a América y una (con 364 socios) a Asia. Las mismas se distribuyen entre las diferentes naciones del siguiente modo:

	Núm. de socied. meteor.	Núm. de socios
Alemania	4	639
Francia	2	1.068
La Unión	1	771
Gran Bretaña	1	700
Italia	1	500
Japón	1	364
Hungría	1	280
Austria	1	250
España	1	250
Rusia	1	125

De las cuatro asociaciones que se dedican a la vez al estudio de la astronomía y de la meteorología, pertenece una (con 600 socios) a Bélgica, una (con 162 socios) a Holanda, una (con 82 socios) a Suiza y otra (con 48 socios) a Francia.

La distribución de las varias entidades europeas entre los distintos países de aquel continente está representada gráficamente en la figura 41.

Una serie de sociedades de astronomía y de meteorología poseen bibliotecas. Las dos mayores bibliotecas, con 25.000 y 18.000 vols., respectivamente, son de propiedad de la Real Sociedad Meteorológica y Real Sociedad Astronómica, ambas en Londres. 6000, 4000 y 3000 vols. contienen las bibliotecas de la Sociedad Amigos

de la Astronomía y Física de Nischni-Novgorod, Sociedad Astronómica de Francia y Sociedad Británica de Astronomía (Londres), respectivamente. También encierran 3000 volúmenes las bibliotecas de la Sociedad Astronómica de Rusia, de la Sociedad Astronómica de Checoslovaquia y de la Real Sociedad Astronómica del Canadá.

De observatorios astronómicos propios disponen las Sociedades astronómicas de París, Burdeos, Bremen, Solingen, Amberes, Nischni-Novgorod, Cincinnati, Méjico, Kyoto, Wanganui y la Sociedad científica Flammarion de Marsella.

Enrique Sparrn.

Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), septiembre de 1934.

LAS ATMOSFERAS DE LOS PLANETAS

Las atmósferas de los planetas formadas como lo están, por veloces moléculas gaseosas, sólo pueden quedar retenidas por la atracción gravitatoria, que anula su tendencia a escapar. Algunos planetas son demasiado pequeños para poder conservar una atmósfera (1) y hallamos en efecto, que Mercurio y probablemente Plutón, los satélites como la Luna y todos los demás planetas menores no la tienen. En cambio Venus, tiene como la Tierra una atmósfera muy extensa, Marte sólo tiene una muy delgada, con una densidad probablemente baja, mientras que los planetas mayores exteriores poseen atmósferas que deben tener miles de kilómetros de espesor.

Si un planeta tiene una atmósfera, se puede conocer mucho acerca de su composición, analizando la luz con el espectroscopio. La luz que proviene del planeta es luz solar modificada por su paso a través de los gases de la atmósfera planetaria. Por ejemplo, las moléculas de oxígeno libre de la atmósfera terrestre absorben la luz solar en ciertas regiones bien definidas del espectro y producen una serie de líneas y bandas oscuras que pueden siempre ser identificadas y medidas con gran precisión. Si observamos el Sol a mediodía y luego cerca de la puesta, las líneas del oxígeno son mucho más marcadas en el segundo caso, porque el recorrido de la luz es mucho mayor dentro de la atmósfera y el número de moléculas de oxígeno encontradas es, pues, también mayor. Series de líneas características, análogas a las producidas por el oxígeno, se observan también con el vapor de agua, anhídrido carbónico, ozono, amoníaco, metano y otros compuestos del hidrógeno con el nitrógeno y el carbono. No podemos por ahora, sin embargo, descubrir la presencia de hidrógeno o nitrógeno libres, y aún en el caso de algunos de los cuerpos mencionados, es necesaria una cantidad considerable para poder identificarlos con certidumbre. Esto es debido generalmente, a la dificultad de hacer observaciones en la parte del espectro donde las líneas más fuertes se presentan.

La observación de los planetas debe hacerse forzosamente a

través de nuestra atmósfera y las líneas debidas a la absorción de los gases del aire se hallan siempre presentes en las fotografías de los espectros planetarios. Sin embargo, si los mismos gases se encuentran en el aire y en el planeta su abundancia relativa puede ser determinada, ya sea comparando la intensidad de las líneas con las que produce la atmósfera terrestre sola (como en el espectro de la Luna que no tiene atmósfera, o del Sol mismo), ya sea haciendo las observaciones en momentos en que la velocidad relativa del planeta respecto a la Tierra es lo bastante grande para separar las líneas según su proveniencia (2). El segundo método es el mejor, pero requiere instrumentos poderosos. La presencia en el planeta de un gas que no existe en el aire o sólo se encuentra en pequeñas cantidades, es naturalmente demostrada en seguida por la aparición de líneas que no existen en el espectro corriente del Sol. Así, por ejemplo, la presencia de las bandas del anhídrido carbónico en Venus son notables por causa de su ausencia en la atmósfera terrestre.

Hace tiempo que se sabe que Venus está cubierta por lo que parece ser una capa permanente de nubes, que varían mucho, especialmente en las fotografías hechas con luz ultravioleta, pero que siempre nos impiden ver la verdadera superficie del planeta. La luz que recibimos es la que ha sido reflejada por esta capa permanente, y sólo podemos estudiar la composición de la atmósfera superior a este nivel, el cual corresponde quizás al de las nubes más altas de nuestra atmósfera. Extensas investigaciones espectroscópicas muestran que no puede haber una cantidad apreciable de oxígeno y probablemente de vapor de agua por encima de las nubes, pero por otra parte prueban la existencia de una considerable cantidad de anhídrido carbónico. Por la intensidad de las bandas debidas a este gas, se estima que su cantidad corresponde a un espesor de unos ochocientos metros a la presión de una atmósfera. Aunque no podamos observar las condiciones en que está la superficie de Venus, parece razonable por comparación con nuestra propia atmósfera, que la cantidad de vapor de agua y de oxígeno han de ser pequeñas y la del anhídrido carbónico muy grande. La temperatura media de la superficie es probablemente algo mayor que la de la Tierra, pero faltando la luz solar directa, a causa de las nubes. La biología nos enseña que en tales condiciones es extremadamente dudoso de que aún la vida vegetal, haya podido nunca existir en el planeta. El oxígeno producido por las plantas y nece-

sario para las formas corrientes de la vida vegetal, sencillamente, parece no existir.

En contraste marcado con Venus, la superficie de Marte puede ser observada directamente y muestra numerosas configuraciones de gran interés. Las nubes son raras. Los casquetes polares blancos que aumentan durante el invierno marciano y disminuyen en verano, son explicados muy sencillamente como provenientes de hielo o nieve. La cantidad de agua que contienen, sin embargo, no es grande y el espectroscopio indica poco vapor de agua en la atmósfera. Como en el caso de Venus, el resultado más sorprendente es la casi completa ausencia de oxígeno, pues las observaciones más recientes indican que debe ser menos del uno por ciento en iguales áreas de la Tierra al nivel del mar. Puede haber igual cantidad de anhídrido carbónico en la atmósfera de Marte que la que hay en la Tierra sin que podamos demostrarlo en las condiciones actuales. Una gran parte de la superficie de Marte, es de apariencia desierta y se ha indicado que el oxígeno libre ha podido quedar absorbido por la oxidación de los materiales de la superficie. El color del óxido de hierro, uno de los más abundantes de esos materiales, explicaría el color rojizo de la mayor parte de la superficie. La casi completa ausencia del oxígeno, la pequeña cantidad de agua y el frío extremado de la noche marciana, parecen deber eliminar la posibilidad de todo lo que no sea las formas más rudimentarias de la vida.

Los planetas mayores exteriores son muy diferentes de la Tierra, Venus y Marte. Son extremadamente fríos, la temperatura de sus atmósferas se aproxima a la del aire líquido (180 grados bajo cero). El espesor de sus atmósferas debe ser muy grande y por debajo de sus partes exteriores existen pesadas capas de nubes. Hay probablemente un núcleo sólido, denso, que puede estar rodeado por una gruesa capa de hielo. Es seguro que estos enormes planetas deben haber conservado todo o casi todo el hidrógeno que poseían en el origen y aunque el espectroscopio no revela la presencia de hidrógeno libre, muestra sin embargo grandes cantidades de compuestos hidrogenados de carbono y de nitrógeno. Las atmósferas de Júpiter y Saturno son ricas en amoníaco (una molécula compuesta de un átomo de nitrógeno y tres de hidrógeno) y en metano (un átomo de carbono y cuatro de hidrógeno), este último es el constituyente principal del gas natural; siendo más abundante relativamente el amoníaco en Júpiter y el metano en

Saturno. El espectro de estos planetas así como el de Urano y Neptuno muestra también numerosas bandas fuertes cuyo origen, aunque desconocido, es muy probablemente debido a compuestos del hidrógeno.

Por más que se haya obtenido un gran progreso en el estudio de la composición de las atmósferas planetarias, éste ha resultado en demostrar más bien la ausencia de algunos gases importantes, que en la identificación de los existentes. El resultado más notable es la ausencia de cantidades apreciables de oxígeno libre en la atmósfera de otros planetas. El vapor de agua también parece muy escaso. Tenemos todavía que averiguar qué gases forman la atmósfera de Marte y qué otros, además del anhídrido carbónico, forman la de Venus. Estos problemas, conjuntamente con el origen de las bandas de los planetas exteriores, son interesantes temas de investigación en este atrayente campo.

Walter S. Adams.

Director del Observatorio de Mount Wilson

(1) Es necesario saber, para entender lo que quiere decir el autor al referirse a planetas que no pueden tener una atmósfera, que cada planeta de acuerdo con su masa fija una velocidad mínima para los objetos que pretenden alejarse de él. Así por ejemplo, para poder escapar de la Tierra un cuerpo debe tener una velocidad (de fuga o parabólica) de 11,18 kilómetros por segundo, para la Luna bastaría con 754 metros por segundo y así sucesivamente. Ahora bien, hoy se sabe que los gases están compuestos de moléculas que tienen una velocidad media bien conocida. Las moléculas de hidrógeno se mueven en todas direcciones a la velocidad media de 1840 metros por segundo, las de helio a 917 metros, las de oxígeno a 441 metros y las de anhídrido carbónico a 392 metros solamente.

(2) Cuando un cuerpo se aleja del observador, debido al efecto Doppler-Fizeau las líneas del espectro de dicho cuerpo se encuentran corridas hacia el rojo; sucede lo inverso si el cuerpo se acerca. Este corrimiento, si bien es muy pequeño, puede medirse exactamente por comparación con el espectro de un cuerpo que no se mueve respecto del observador, como lo sería una fuente terrestre, que siempre se puede emplear.

De *Leaflet N° 68* de la A. S. P.

Traducción y notas de U. B.

LA IGNORANCIA ASTRONÓMICA

Las frases escritas en bastardilla son transcripciones de un artículo anónimo aparecido en CRÍTICA del 28 de octubre de 1934, bajo el título "El planeta Urano se encuentra hoy más cerca que nunca de la Tierra".

En el remotísimo tiempo en que la ligereza de cascos de Helena provocó una espantosa convulsión del mundo griego, las ideas sobre el "pedigree" de los dioses habían llegado a un estado de gran confusión. Rapsodas trashumantes, entre ellos un tal Homero, no tenían el menor escrúpulo en alterar la paternidad y los hechos de los olímpicos, según las necesidades circunstanciales del ritmo de sus versos. Un célebre profesor alemán de la época, Hesíodo, decidió poner las cosas en su lugar, y después de largas y laboriosas investigaciones en los archivos, produjo una sesuda obra de genealogía sistemática, la "Teogonía", cuya doctrina fué aceptada por toda la buena sociedad.

Casi treinta siglos después encontramos desierto al Olimpo y a los dioses instalados en los planetas. Han desaparecido los parleros rapsodas, pero los rotativos (especialmente los rotativos vespertinos) siembran nueva confusión, preocupados sólo en llenar con letras de molde un cierto número de páginas. Veamos, por ejemplo, lo que nos dice CRÍTICA:

Es cosa sabida que Neptuno, el actual Urano,..... fué recién descubierto en 1846. Bien es cierto que con anterioridad se conocía otro planeta que se denominaba igualmente Neptuno "provisional". Hacía falta el desenvolvimiento de los modernos elementos de visión astronómica para dar con la mirada en el que luego se llamó Neptuno y que hoy más respetamos bajo el nombre de Urano. Recién en 1781..... se dió con el actual Neptuno sobre la vasta extensión de los cielos. El nombre que ahora lleva, Urano, es apenas el que tiene de turno; antes se le conoció como Neptuno (que los astrónomos arrendarán a otro planeta).

Esto clama a gritos por un nuevo Hesíodo que, apoyándose en documentos originales cuidadosamente compulsados, nos aclare este lío entre Urano y Neptuno. Yo no me siento capaz de empresa de

tal envergadura. Todo lo que puedo vislumbrar es que Neptuno tiene el hábito de posesionarse provisionalmente de un planeta, desaparecer por un tiempo y reaparecer instalado en otro planeta. Pero no quiero cavilar mucho sobre este asunto, pues temo llegar a creer que el antiguo emperador Napoleón fué el actual presidente Justo.

Dejemos, pues, estos enredos celestes y examinemos algunos puntos de la óptica aplicada a la astronomía. CRÍTICA nos enseña que las estrellas, contempladas a simple vista, aparecen *borrosas e imprecisas, divorciadas constantemente de la realidad, a igual que las "estrellas" de Hollywood se divorcian constantemente de la realidad del hombre, que son los maridos que les toca fatalmente en suerte; si aparentan forma de diámetro, esto no es más que una de las tantas ilusiones que nos hacemos a cuenta de las estrellas, la ilusión que nos produce la "irradiación" de la luz estelar alrededor del verdadero punto.* Pero si ayudamos a nuestros ojos con un buen telescopio, las estrellas se hacen menos esfumadas, perdiendo su romántica palidez y borrosidad; y cuanto más se aumenta el poder aumentativo de la lente, más disminuye la irradiación estelar, permitiendo al observador que lo utiliza una visión más real. Hasta ahora, para comprender el fenómeno del diámetro aparente de las estrellas, debíamos complementar la óptica geométrica con la teoría de la difracción, pasando a través de un mar de fórmulas engorrosas. Pero el artículo de CRÍTICA nos evita ese pesado trabajo, y de una manera tan original como amena nos explica todo el misterio del asunto. Más aún: nos habilita para mirar fríamente, con la tranquilidad del que conoce el secreto de las cosas, un fenómeno que llenaría al vulgo de desconcierto y de estupor: el que un astro *aumente de tamaño, al disminuir sus dimensiones para la mirada.* Esto, después de la lección del popular rotativo, nos resulta evidente: basta que tengamos en cuenta las reacciones de Pola Negri ante las realidades tangibles de sus maridos.

Terminemos. Este estudio de teorías físicas y de historia astronómica agota nuestro intelecto, fatigado ya por las tonterías políticas y sociales de nuestra época. Walt Whitman describe muy bien ese estado de ánimo:

..... I became tired and sick,
Till rising and gliding out I wander'd off by myself,
In the mystical moist night-air, and from time to time,
Look'd up in perfect silence at the stars.

CRÍTICA nos da un consejo análogo, en una prosa que tiene casi tanta inspiración como los versos del poeta: *Es en estos días que desde esta tierra castigada por la presencia de algunos ejemplares del lictor y la swástica que podemos levantar la mirada a las alturas para contemplar con ventajas insuperables la constelación de Ariel, consuelo al fin.* La dificultad es que el simpático Ariel no ha dado su nombre a ninguna parcela de la bóveda celeste. Hay sí, entre el Toro y los Peces, una región llamada Aries o el Carnero, según querramos decirlo en latín o en español. Podemos, pues, levantar nuestra mirada al cielo y contemplar, con ventajas insuperables, la constelación del Carnero, donde veremos algo que es el actual Urano o el pasado Neptuno (o viceversa).

Pero yo, estimado lector, soy un ser poco dado a esos delicados solaces espirituales. Trato de aliviar mis penas mediante actos prácticos. Se me tildará de prosaico, pero Dios me ha hecho así y la cosa no tiene remedio. Por eso me parece que, en estos días en que el mundo ha sido castigado por la presencia de algunos ejemplares de periodistas como el autor del artículo de CRÍTICA, es mucho más provechoso que bajemos los ojos a la tierra y veamos si hay en las proximidades algún carnero que se comidiera a librarnos con unos cuantos topetazos de tales ejemplares de periodistas.

Lo que sería un consuelo, al fin.

Lynceus

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

NOTAS COMETARIAS. — Ningún cometa nuevo hay que agregar a los ya mencionados en el último número de esta Revista. Mas por el contrario, de los dos citados en la misma habrá que suprimir el último, el 1929 I, en razón de que las observaciones demostraron que no se trataba del cometa sino del asteroide (44) Nysa. Esta identificación fué confirmada por Cunningham, quien a base de dos posiciones calculó una órbita circular dándole elementos muy similares a los del planetoide nombrado; además su posición y movimientos coincidían bastante bien con los dados en *Kleine Planeten* para el año 1934.

En cuanto al cometa Encke, fué tentado fotografiarlo en el Observatorio de Córdoba con el telescopio astrográfico en la noche del 27 de octubre. Se tomó una placa de 20 minutos de exposición, pero sin obtener ningún resultado. No fué posible hacer más larga la exposición, pues queda limitada entre el fin del crepúsculo y la puesta del cometa. Quizás el cometa se encuentre ya demasiado débil.

El año próximo promete ser rico en cometas periódicos, anunciándose el retorno de unos ocho. De ellos es probable se reencuentren dos antes de finalizar el corriente año.

J. Bobone.

Observatorio Astronómico Nacional.
Córdoba, noviembre 3 de 1934.

FOTOMETRIA FOTOGRAFICA DE LA SUPERFICIE DE JUPITER. — Los astrónomos rusos Barabascheff y Semejkin han investigado últimamente la intensidad del brillo de las distintas regiones de la superficie de Júpiter, midiendo con un microfotómetro de Koch fotografías tomadas con filtros rojo, amarillo y azul. Los detalles de la superficie del planeta (fajas oscuras) se notan mejor en las fotografías tomadas con filtro azul, siendo en ellas no sólo el contraste de brillo mayor, sino también más nítido el límite de las distintas zonas. El oscurecimiento hacia el borde es distinto: mientras que en las fotografías tomadas con filtro azul sigue bastante bien la vieja fórmula de Lambert, en las tomadas con filtros

rojo y amarillo es mucho más fuerte. La interpretación de las medidas obtenidas en esta investigación y en las similares es muy difícil, pues hay que hacer intervenir una atmósfera planetaria, tratando de determinar su constitución de modo que los datos observacionales resulten explicados lo mejor posible. Hay aquí amplio margen para hipótesis. Por ejemplo, en el caso de Júpiter, el célebre geofísico inglés Jeffreys supone que el núcleo del planeta está formado por minerales de densidad aproximadamente igual a la de los terrestres, cubiertos por una gruesa capa de hielo y gases condensados, estando el todo envuelto en una atmósfera de enorme espesor pero de densidad muy pequeña, formada por hidrógeno, helio, nitrógeno, oxígeno y metano, en la cual flotarían nubes de anhídrido carbónico sólido. Es natural que, con los escasos datos que se tienen, no todos los investigadores estén dispuestos a aceptar una pintura tan definida del mundo joviano. Por su parte los astrónomos rusos creen en base a sus investigaciones que la atmósfera de Júpiter debe tener gran poder de absorción y poco poder de dispersión y que dicha atmósfera debe tener gran cantidad de partículas sólidas en suspensión.

LA "BOLSA DE CARBÓN". — En la inmediata proximidad de la Cruz del Sur, en una región en que la Vía Láctea es notablemente conspicua por la abundancia de estrellas, se nota una especie de agujero negro conocido popularmente bajo el nombre de "bolsa de carbón". Diríase que en ese sitio el brillante velo de estrellas se hubiese desgarrado para mostrar las lóbregas profundidades del espacio. Los astrónomos han destruido esta poética interpretación y nos enseñan que esa región obscura de la Vía Láctea se debe, no a una escasez real de estrellas, sino a la interposición de nubes de materia absorbente que no dejan pasar la totalidad de la luz.

Los estudios sobre la "bolsa de carbón" son numerosos; el último de ellos ha sido efectuado por el astrónomo alemán Rolf Müller en base al material fotográfico recogido hace varios años en la estación temporaria de La Paz (Bolivia). Müller ha contado las estrellas de la "bolsa de carbón", extendiendo sus investigaciones sobre un área de 4,21 grados cuadrados y llegando hasta la 14,5 magnitud fotográfica. Si se compara los resultados obtenidos con las densidades medias de la totalidad de la vía galáctica, se llega a la sorprendente conclusión de que la luminosidad de la "bolsa de

carbón” es más o menos normal. Su aparente obscuridad debe ser, pues, como lo sugirió Bottlinger, un efecto de contraste con las zonas adyacentes, anormalmente luminosas. Para obtener una medida de este contraste, Müller ha confrontado la densidad (cantidad por grado cuadrado) de las estrellas en la “bolsa de carbón” (a), con la densidad media en las proximidades (b), según resulta del estudio de una zona de 400 grados cuadrados con la “bolsa de carbón” en el centro. Los resultados son los siguientes:

<i>magnitudes límites</i>	(a)	(b)
8,5 — 9,5	1	4
9,5 — 10,5	2	13
10,5 — 11,5	11	37
11,5 — 12,5	30	104
12,5 — 13,5	114	260
13,5 — 14,5	214	823

Se ve que la absorción en la “bolsa de carbón” es de una magnitud aproximadamente; dicho de otra manera, la densidad de las estrellas de una cierta magnitud en la “bolsa de carbón” es aproximadamente la misma que la densidad de las estrellas de una magnitud más brillante en las regiones próximas. Por ejemplo, en la “bolsa de carbón” hay 114 estrellas de 12,5 a 13,5 magnitud por grado cuadrado; en las regiones vecinas hay aproximadamente igual cantidad, 104, estrellas de 11,5 a 12,5 magnitud por grado cuadrado.

LA EDAD DE NUESTRO PLANETA. — Es bien sabido que el radio, entidad semiestable en la serie principal de los elementos radioactivos, se descompone espontáneamente, desprendiendo radiaciones y engendrando otras sustancias de menor duración hasta que, al final después de terminar toda actividad, queda plomo de un peso atómico menor que el plomo común, pero plomo sin embargo. El radio se descompone en tal proporción que al cabo de 1590 años quedará la mitad de los átomos hoy existentes. Al cabo de otros 1590 años quedará la mitad de esa mitad, y así progresivamente. Y, entonces, ¿no habrá habido, hace la friolera (geológicamente hablando) de 16.000 años, mil veces más radio en la Tierra que hoy? La respuesta es que no; la cantidad de radio es sensiblemente constante, pues el radio es a su vez el producto de la descomposición espontánea del elemento más pesado, el uranio, y esta descomposición es sumamente lenta, necesitándose una cosa de cerca de 4.400 millones de años para que la mitad de un lo-

te de uranio se transforme. Vale decir que en el curso de un siglo una parte en 63 millones del uranio existente se transformará en radio, que viene a reemplazar una parte en 23 del radio existente, que se transformará en plomo en el mismo lapso. Por consiguiente, en estado de equilibrio relativo, deberá haber un gramo de radio por cada 2.940.000 gramos de uranio. Este último es en realidad el dato observacional del cual se ha deducido la tasa de transformación del uranio.

En grandes lapsos de tiempo, pues, la cantidad de uranio en un mineral que lo contiene irá disminuyendo poco a poco, habiendo siempre una cierta pequeña proporción de radio coexistente. En cambio el plomo, producto final de la transformación, irá paulatinamente en aumento. Entonces un análisis de una muestra de mineral uranífero, determinando la proporción del plomo al uranio contenidos, nos dará una idea de la edad de la muestra. Cosa semejante ocurre con la otra serie de elementos radioactivos que, partiendo del torio, termina en un plomo de peso atómico mayor que el plomo común, aunque por supuesto, en esta serie los datos numéricos son distintos.

Hace algún tiempo que el doctor H. V. Ellsworth, del Canadian Geological Survey, analizó una muestra de uraninita procedente de cerca de Winnipeg, deduciendo una proporción de plomo tal que hacía creer en una edad de más de mil millones de años o por otra parte sospechar que una parte del plomo fuera de otro origen o que, después de estar la piedra en su sitio por unos millones de años, algo de su contenido de uranio hubiera sido extraído por causas desconocidas. Pero recientemente en el laboratorio del profesor A. Franke, en Viena, donde se ha especializado en análisis de muestras muy pequeñas, la señorita Edith Kroupa ha investigado una pequeña muestra de monazita (mineral de torio) que se había encontrado junto a la mencionada muestra de uraninita, obteniendo una proporción de plomo concordante con la de la otra muestra, en base a la hipótesis de una edad de cerca de 1.800 millones de años.

Tal lapso de tiempo corresponde, pues, a la edad de estas muestras y fija un valor mínimo para la edad de nuestra Tierra. Cuánto más ha existido antes de la formación de estas rocas, no podemos sino conjeturar.

suelta que el conocido Observatorio Radcliffe, situado en Oxford (Inglaterra), se “mudaría” a Sud Africa antes de mediados del año próximo. Para esa fecha debe desalojar el solar en que está instalado, que no le pertenece en propiedad. Sin embargo, la Universidad de Oxford, que ejerce cierto control sobre la institución, no quiere dar su consentimiento para que los telescopios de dicho observatorio emigren a los veldts surafricanos en busca de cielo claro. Según el último comunicado de su director, Dr. Knox-Shaw, el porvenir del observatorio está aún *sub judice*, o dicho en romance, no se sabe todavía cuál será. Esperemos que se haya tomado una decisión satisfactoria antes de que llegue el casero malo y ponga los trastos en la calle con auxilio de la fuerza pública.

BAUTIZOS. — La tarea de dar nombre a los nuevos planetoides se hace cada vez más complicada. Agotados casi los nombres de las diosas griegas, romanas y germánicas, se pasó a usar nombres ordinarios de mujer, pero estos a su vez están ya utilizados en grandísima parte. Se recurrió luego a nombres de naciones, de ciudades, de sabios ilustres; últimamente han aparecido designaciones tan raras que sumen en total desconcierto. Algunos descubridores — especialmente los que pescan asteroides por docenas — han cortado por lo sano, renunciando a bautizar a sus criaturas celestes: se conforman con que el “Reichensinstitut” de Berlín les de el número correspondiente, que viene a ser algo así como una boleta de registro civil. Pero la mayoría se esfuerzan en seguir las buenas viejas costumbres, y aunque les cueste llevan al chico a la pila y le imponen un nombre... más o menos cristiano.

Durante el año pasado se han bautizado unos 100 asteroides, cuyos números de orden están comprendidos entre 1000 y 1270. Un ligero examen de la lista de nombres no deja de ser interesante. Llama la atención la abundancia de flores: *Magnolia*, *Viola*, *Campanula*, *Mentha*, *Reseda*, *Salvia*, *Amaryllis*, *Lilium*, *Tulipa*, *Arnica*, *Clematis*, *Syringia*; no se puede dejar de pensar que en Heidelberg o en Simeis debe haber algún astrónomo aficionado a la floricultura. Varios nombres traen reminiscencias literarias: *Porzia* (“El Mercader de Venecia” de Shakespeare), *Anitra* (“Peer Gynt” de Ibsen), *Kira* (“Kira Kiralina” de Panait Istrati), *Forsytia* (“The Forsyte Saga” de Galsworthy), *Sakuntala* (de Kalidasa). Hay un par de entes divinos rezagados: *Demeter*, *Merope*. También figuran unos pocos nombres femeninos comunes todavía no utilizados:

Rita, Geneviève, Asta, Ilona. El planetoide 1047 recibe el nombre de *Geisha*, en honor de ciertas japonesitas. Hay numerosas designaciones que el que escribe estas líneas no puede interpretar: *Riema, Gotho, Lobelia, Catriona, Luda* y bastantes más. Pero el nombre *Vicia* dado al asteriote 1097 no deja de intranquilizarlo: si se pensase que ha sido impuesto como un homenaje al vicio, los astrónomos corren el riesgo de ser sindicados como gente de dudosa moralidad.

NECROLOGIA. — NICOLÁS G. MARTÍNEZ, director del Observatorio de Quito, falleció en Guayaquil el 11 de agosto de 1934. Hizo estudios de la región andina del Ecuador, habiendo trepado a todos los volcanes de ese país, incluso al Chimborazo. De entre ellos hizo estudios especiales sobre el Tungurahua, el Antisana, el Cotopaxi y el Pichincha, así como también sobre otros volcanes de los Andes. Ha escrito varias obras de geología, botánica y andinismo.

BENJAMÍN BAILLAUD (1848-1934). — Su muerte priva a Francia de uno de sus más conocidos astrónomos. Efectuó sus estudios en la Universidad de París. Sus primeros trabajos se refieren principalmente a diversos temas de mecánica celeste, y le valieron en 1877 la distinción de ser designado suplente del célebre Le Verrier en la Sorbona. En 1879 se le nombra director del observatorio de Toulouse; sin abandonar por completo su primitiva orientación matemática, por exigencias del cargo debe ocuparse con variados problemas de astronomía práctica, dedicando especial atención a los relacionados con el Catálogo Astrográfico Internacional. Publica en 1893 su clásico "Cours d'Astronomie". En 1908 pasa a ocupar la dirección del Observatorio de París, que ejerce hasta 1927, año en que se acoge a los beneficios de la jubilación y se retira a vivir en Toulouse. Como director del máximo instituto astronómico de Francia, le correspondió destacada participación en los trabajos de la Unión Astronómica Internacional, de la que fué presidente en un período. Su elevado cargo no le impidió participar en las actividades de la "Société Astronomique de France" fundada por Flammarion, asociación similar a la nuestra, contribuyendo en su revista "L'Astronomie" y ejerciendo ocasionalmente su presidencia.

ARISTARCO A. BELOPOLSKY (1854-1934). — Con su fallecimiento desaparece uno de los *pioneers* de la Astrofísica. Nacido y edu-

Rita, Geneviève, Asta, Ilona. El planetoide 1047 recibe el nombre de *Geisha*, en honor de ciertas japonesitas. Hay numerosas designaciones que el que escribe estas líneas no puede interpretar: *Riema, Gotho, Lobelia, Catriona, Luda* y bastantes más. Pero el nombre *Vicia* dado al asteriote 1097 no deja de intranquilizarlo: si se pensase que ha sido impuesto como un homenaje al vicio, los astrónomos corren el riesgo de ser sindicados como gente de dudosa moralidad.

NECROLOGIA. — NICOLÁS G. MARTÍNEZ, director del Observatorio de Quito, falleció en Guayaquil el 11 de agosto de 1934. Hizo estudios de la región andina del Ecuador, habiendo trepado a todos los volcanes de ese país, incluso al Chimborazo. De entre ellos hizo estudios especiales sobre el Tungurahua, el Antisana, el Cotopaxi y el Pichincha, así como también sobre otros volcanes de los Andes. Ha escrito varias obras de geología, botánica y andinismo.

BENJAMÍN BAILLAUD (1848-1934). — Su muerte priva a Francia de uno de sus más conocidos astrónomos. Efectuó sus estudios en la Universidad de París. Sus primeros trabajos se refieren principalmente a diversos temas de mecánica celeste, y le valieron en 1877 la distinción de ser designado suplente del célebre Le Verrier en la Sorbona. En 1879 se le nombra director del observatorio de Toulouse; sin abandonar por completo su primitiva orientación matemática, por exigencias del cargo debe ocuparse con variados problemas de astronomía práctica, dedicando especial atención a los relacionados con el Catálogo Astrográfico Internacional. Publica en 1893 su clásico "Cours d'Astronomie". En 1908 pasa a ocupar la dirección del Observatorio de París, que ejerce hasta 1927, año en que se acoge a los beneficios de la jubilación y se retira a vivir en Toulouse. Como director del máximo instituto astronómico de Francia, le correspondió destacada participación en los trabajos de la Unión Astronómica Internacional, de la que fué presidente en un período. Su elevado cargo no le impidió participar en las actividades de la "Société Astronomique de France" fundada por Flammarion, asociación similar a la nuestra, contribuyendo en su revista "L'Astronomie" y ejerciendo ocasionalmente su presidencia.

ARISTARCO A. BELOPOLSKY (1854-1934). — Con su fallecimiento desaparece uno de los *pioneers* de la Astrofísica. Nacido y edu-

cado en Moscú, fué interesado en la Astronomía por Bredichin, director del observatorio de esa ciudad. En 1888 Otto Struve le da un puesto en el observatorio de Pulkovo, institución a la que pertenecería hasta su muerte. Cuando Bredichin sucedió a Struve en la dirección del gran observatorio ruso, Belopolsky fué encargado de adquirir nuevos instrumentos y de realizar estudios en Alemania, y a su regreso se consagra de lleno a la astrofísica, publicando trabajos que le dan una reputación mundial. Las investigaciones de Belopolsky son numerosas y variadas; deben mencionarse especialmente sus estudios sobre la rotación del sol y de Saturno y sobre binarias espectroscópicas, variables y novae. En 1917 se le nombró director del observatorio de Pulkovo, pero renunció dos años después debido a que las tareas administrativas le dejaban poco tiempo para la investigación. En 1931 fué designado director honorario del mismo observatorio.

Belopolsky tenía una gran devoción científica y persistió en sus trabajos a pesar de todo. "En los terribles años de la guerra civil — dice Gerasimovic — ese anciano, aterido de frío y hambriento, hacía su trabajo como en épocas normales, siendo un ejemplo de verdadero heroísmo. El año pasado quedó ciego de un ojo; sin hacer caso de los consejos médicos, siguió midiendo espectros".

El 2 de septiembre falleció repentinamente el doctor WILLARD J. FISHER, faltándole pocos días para llegar a la edad de 67 años. Desde 1922 había estado asociado con el Harvard College Observatory, dedicándose al estudio de los fenómenos de eclipses lunares y de meteoros. Antes de ese período había actuado en varias instituciones educacionales de Estados Unidos y en las universidades de Filipinas y de Hawaii, como profesor de física.

BIBLIOGRAFIA

THE MOON, por Walter Goodacre, F.R.A.S. Por intermedio del bibliotecario se ha recibido un ejemplar, donado por el autor, para nuestra biblioteca. Es un libro primorosamente presentado, con muchas ilustraciones de fotografías y diseños, 364 páginas.

El autor, director de la Sección Lunar, de la British Astronomical Association, presenta una obra completa de todo lo concerniente a nuestro satélite. En pocas líneas, su texto comprende una Introducción al estudio de los accidentes lunares, que abarca unas 50 páginas; siguen 25 capítulos descriptivos de las principales formaciones en la superficie de la luna. Cada uno de estos capítulos comprende la descripción detallada de cráteres, anillos, montañas, cordilleras, colinas, rayas, grietas, etc., de la sección correspondiente del mapa selenográfico del autor. Después del Índice, hay un Apéndice que incluye una gran variedad de datos estadísticos y numéricos, incluyendo una Lista de manchas oscuras y de áreas, algunas de las cuales son probablemente variables; una lista de los principales sistemas de rayas brillantes; los elementos lunares; la información necesaria para computar la longitud del terminador lunar, para este siglo; algunos cambios en la nomenclatura de los accidentes y regiones lunares; y, para terminar, un método, con las correspondientes fórmulas, para calcular las alturas de las montañas lunares.

Esta es una obra que no debe pasar por alto el aficionado; aunque, desgraciadamente, sólo se halla en idioma inglés.

Sgr.

BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas.

A. A. V. S. O. *BULLETIN*, Variable Star Predictions as of November 1, 1934.

ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA, marzo de 1934. — Emilio Luis Díaz, Sobre la radiación solar y la presión.

ANNALES FRANÇAISES DE CHRONOMÉTRIE, 4^e trimestre 1932.

ASTRONOMICAL NOTES, of the New Zealand Astronomical Society, August 1934. — Planetary phenomena. Earthquakes in New Zealand. Super Novae. Stellar magnitudes. Common Novae. Tycho's Nova. The Amateur's Telescope.

BOLETIN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS, t. XXIX, 4; t. XXXI, 1-2.

BOLETIN MENSUAL DEL OBSERVATORIO DEL EBRO, octubre-diciembre de 1933.

— Prólogo al volumen XXIV, 1933.

— Resumen de las observaciones efectuadas durante el año 1933.

BOLETIN METEOROLOGICO Y SISMOLOGICO DEL OBSERVATORIO DE QUITO, mayo-junio de 1934.

COELUM, Luglio 1934. — F. G. Lucano, Una meridiana a tempo medio. A. Bemporad, Correnti stellari. Piccola enciclopedia astronomica (cont.). *Notiziario*: Uno studio statistico sulle nebulose planetarie. Comete. Il cielo nel mese di agosto 1934. L'eclisse anulare de Sole del 10 agosto 1934. Libri ricevuti. Personalità. Concorsi. Condoglianze. Necrologio.

— Agosto 1934. — A. Bemporad, Correnti stellari (cont. e fine). Piccola enciclopedia astronomica (cont.). *Notiziario*: Lo spettro della nebulosa spirale N. G. C. 4151. E costante la velocità della luce? Convegno dell'Associazione Ottica ed Esposizione Nazionale d'Ottica a Firenze. Il cielo nel mese di settembre 1934. Libri ricevuti.

— Settembre 1934. — L. Gabba, Antonio Pacinotti. L. Gratton, La fisica delle stelle (cont.). Piccola enciclopedia astronomica (cont.). *Notiziario*: Una variabile con periodo straordinariamente breve. Variabili del tipo U Geminorum e stelle temporarie. Fulmini a ciel sereno. Il cielo nel mese di Ottobre 1934. Libri ricevuti. Errata corrige.

EL MONITOR DE LA EDUCACION COMUN, agosto de 1934. — *Crónica científica*: La astronomía y las grandes pirámides.

— septiembre de 1934. — *Crónica científica*: La rotación de la corteza terrestre. La geografía de los mares.

MONTHLY NOTES of the New Zealand Astronomical Society, August 1934. — Star colours, 2. The lighting arrangements. Reports of Sections. Phenomena for September 1934. The partial lunar eclipse 1934 July 26, *M. Geddes*. *Astronomical Lectures*.

PHOENIX, Heft 3/4, 1934. — *Enrique Legrand*. El profesor Dr. Juan Hartmann.

POPULAR ASTRONOMY, August-September 1934. — The Cherokee Springs Meteorite, *Stuart H. Perry*. The American Association for the Advancement of Science, Berkeley, California, June 18 to 22, 1934 (Astronomy Section), *G. B. Blair*. Robert Burnside Potter, *Richard S. Perkin*. Astronomy and Advance in Civilization, *W. Carl Rufus*. Planet, Variable Star, Comet, Meteor, Zodiacal Light, Asteroid, General Notes. Notes from Amateurs. Communications and Comments. Book Reviews.

REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES DE INGENIERIA, agosto y septiembre de 1934.

SCRIPTA MATHEMATICA, May 1934.

THE TELESCOPE, June 1934. — Comment. Preparing to Look Farther into the Universe of Stars, *George V. Mc Cauley*. Counting the Stars, *Bart J. Bok*. The Summer Skies. Observations.

b) Obras varias.

GIL, Martin, Fundamentos del Proyecto de Ley creando la Dirección de Meteorología e Hidrometría. Folleto. (Envío de Martin Dartayet).

Mc CAULEY, G. V., Preparing to Look Farther into the Universe of Stars. Folleto. (Envío de B. H. Dawson).

STEBBINS, J., Absorption and Space Reddening in the Galaxy as Shown by the Colors of Globular Clusters.

VOLSCH, Alfredo, Angulo horario y Altura de un Astro. Folleto. (Envío de dos ejemplares por el autor).

Envío de la New Zealand Astronomical Society:

"*OMEGA CENTAURI*" (*A. C. Gifford*). — The Origin of the Surface Features of the Moon.

— The Solar System, The Planets and Notes on Comets.

— Origin of the Solar System., Old and Modern Theories. The Astronomical Telescope.

— The Planets and Notes on Comets. Great Astronomers of the Past.

— The Constellations: Signposts of the Heavens.

— The Physicist and the Heavens.

— The Scenery of the Heavens.

— Astronomy for Girl Guides.

— Some Observatories.

— The Heavens through the Field Glasses, and, The Revelations of Celestial Photography.

— Some Present Day Problems.

Mc INTOSH, R. A., Reports of the Section for the Observation of Meteors, 1927-1928, 1929-1931.

GLOVER, P. W., The Total Solar Eclipse of 21-22 October 1930.

NEW ZEALAND ASTRONOMICAL SOCIETY's *Bulletin* N° 2. — Day-light Saving.

— N° 3, Do we live in a Spiral Nebula?, P. O'Dea. Is the Universe in a State of Cosmic Equilibrium?, F. Gawith.

— N° 4. — The Interior of the Earth and its Relation to the Surface Features, P. O'Dea.

— N° 15. — The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris for the year 1931.

— N° 16. — The New Planet, H. D. Goodwin.

— Annual Reports and Statements of Account for the years ended 1927, 1928, 1929.

Envío del señor Enrique Chaudet, por intermedio de M. Dartayet, cuatro ejemplares de cada una de las siguientes publicaciones:

CHAUDET, Enrique. — La evolución de la Astronomía en los Últimos Cincuenta Años (1872-1922).

— Notice bibliographique sur le "Cours de Mécanique Céleste", par H. Andoyer.

— Benjamín Apthorp Gould, 1824 - 27 de septiembre - 1924.

— Nota bibliográfica sobre "El Firmamento", por el R. P. Luis Rodés, S. J.

Envío del señor Léonid Andrenko, Kharkow, Ucrania (U.R.S.S.):

L'ASTRONOMIE, Aux Amis de Camille Flammarion. Folleto.

5 números del *Bulletin de l'Observatoire de Talence*.

Un retrato de Camilo Flammarion, heliograbado, 15 x 19 cm.

BULLETIN MENSUELLE DE LA SOCIETE D'ASTRONOMIE POPULAIRE DE TOULOUSE, Juin 1934. — La vie de la Société. Communications diverses, Quelques mots sur l'Observatoire de Toulouse, Émile Paloque. La voûte céleste en Juillet, Août, Septembre 1934. (Envío de la señora Anne Andrenko).

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

NUEVOS SOCIOS. — Han ingresado recientemente a nuestra Asociación, los siguientes nuevos socios:

Activos

Señor M. ESTEBAN COBO, Ramella 77, Bernal, F. C. S.; presentado por Alfredo Völsch y Carlos L. Segers.

Señor CARLOS BIGGERI, profesor de matemáticas, Agüero 896, Buenos Aires; presentado por Ulises L. Bergara y Bernhard H. Dawson.

Señor OSCAR PENAZZIO, ingeniero, Gallo 729, Buenos Aires; presentado por Joseph Galli y Carlos L. Segers.

Señor FRANCISCO X. DE LANGHE, empleado, Independencia 455, Buenos Aires; presentado por Bernhard H. Dawson y Juan J. Nissen.

Señor JOSÉ NAVEIRA, hijo, estudiante, Lavalle 975, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Carlos L. Segers.

Señor ALBERTO M. NAVEIRA, estudiante, Lavalle 975, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Martín Dartayet.

VISITA AL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA PLATA. — El sábado 27 de octubre próximo pasado se realizó una visita, reservada para socios, al Observatorio astronómico de La Plata.

Se inició ésta a las 20,30 horas, contando con la asistencia de un selecto grupo de asociados, el que fué engrosado más tarde por otros socios que llegaron en el tren siguiente.

La reunión tuvo lugar principalmente en el pabellón del telescopio astrofotográfico, con cuyo anteojo guía se observó el planeta Saturno. La nebulosa de Andrómeda, el cúmulo del Tucán, y regiones interesantes de la Vía Láctea fueron enfocadas con el buscador de cometas.

Las indicaciones sobre el manejo del telescopio astrográfico y el proceso de obtención de fotografías celestes estuvo a cargo de

nuestro consocio señor Martín Dartayet. Nuestro consocio y presidente, doctor Bernhard H. Dawson, tuvo a su cargo la descripción de los objetos observados en el buscador de cometas.

En el curso de esta visita, un repórter gráfico del diario "La Prensa", de esta capital, tomó varias fotografías de los socios efectuando observaciones y de la Comisión Directiva.

UN GRATO SALUDO. — Reproducimos aquí un autógrafo del R. P. Juan A. Bussolini, S. J., dirigido al fundador de nuestra Asociación, don Carlos Cardalda, mediante el cual nuestro compatriota, que se encuentra actualmente en Valkenburg, Holanda, realizando estudios superiores, transmite un amable saludo a todos los socios de esta entidad. El P. Bussolini es también un gran amigo de la Astronomía (ver REVISTA ASTRONÓMICA, 1931).

IGNATIUSKOLLEG, VALKENBURG
HOLLAND (L).

Desde esta bella y tranquila Holanda
envía un cariñoso saludo al Sr. Car-
daldo y a todos los Amigos de la
Astronomía su
afecto

Juan A. Bussolini S. J.

28-V-1934.

ERRATA. — En la tapa y portada del N° III, se deslizaron un par de errores, pues donde decía TOMO VII JUNIO-JULIO 1934, debía haber dicho TOMO VI MAYO-JUNIO 1934. El error del número del tomo puede resultar bastante molesto, sobre todo a los bibliotecarios, y no tiene en realidad excusa. Pedimos disculpa y rogamos que los lectores y bibliotecarios rectifiquen este error en sus ejemplares.

El otro es menos molesto y más explicable, pues si bien el número debía haber correspondido a los meses de mayo y junio, en realidad apareció recién a fines de julio. Se ha dejado que este error se propague al próximo número, poniendo agosto-septiembre cuando debía haber sido julio-agosto. Para no continuar más con este atraso, ponemos simplemente octubre al presente número, esperando seguir adelante en el ritmo debido. *B. H. D.*

DIRECCIONES DE LA ASOCIACION. — Informes y correspondencia general, a la Secretaría, Observatorio Astronómico, La Plata.

Pago de cuotas y suscripciones y todo asunto relacionado con la tesorería, por carta al tesorero Alfredo Völsch, calle Vidal 2355, Buenos Aires.

Colaboraciones y asuntos relacionados con la REVISTA ASTRONÓMICA, al director de la misma, Bernhard H. Dawson, Observatorio Astronómico, La Plata.

Envío de publicaciones, préstamos de libros y demás asuntos relacionados con la Biblioteca, al bibliotecario Carlos L. Segers, calle José Bonifacio 1488, Buenos Aires.

El Secretario.