

REVISTA ASTRONOMICA

Fundador: CARLOS CARDALDA

ORGANO BIMESTRAL DE LOS
"AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

BUENOS AIRES

SUMARIO

Los cometas - Conferencia del doctor José B. Collo.

El planetario - Una maravilla de la técnica, *por Juan A. Bussolini, S. J.*

Impresiones del eclipse y del cuarto congreso de la Unión Astronómica Internacional, *por Bernhard H. Dawson.*

Un receptor de ondas cortas para recepción de señales horarias, *por Pierre Noizeux.*

La radiación solar y celeste, *por Wilhelm Trabert.*

Biblioteca - Publicaciones recibidas.

Una búsqueda interesante, *por Jorge Bobone.*

Noticiero astronómico - Notas cometarias - Eclipse de Luna del 14 de septiembre - Max Wolf - R. P. Ricardo Cirera - Luis Carnera - Hora de verano.

Noticias de la Asociación - Nuevos socios - Cuotas suplementarias - Juan J. Nissen - Visita observacional - Nuevos canjes - Suscripción a la Revista - Vistas del Observatorio de La Plata - Observaciones astronómicas - Direcciones de la Asociación.

SEDE SOCIAL

CALLE SARMIENTO 299
ESCRITORIO 425

BUENOS AIRES

LOS COMETAS

CONFERENCIA DEL DOCTOR JOSE B. COLLO

Bajo los auspicios de esta Asociación, se realizó el día 24 de septiembre próximo pasado en el Centro Nacional de Ingenieros la anunciada conferencia del doctor José B. Collo sobre el tema: "Los cometas".

Ante una sala nutrida de concurrencia inició el acto el Vicepresidente de la Asociación, don Carlos Cardalda, presentando al conferenciante con el siguiente discurso:

"Señoras y señores: La Astronomía argentina inicia sus fastos en 1871, con la fundación del Observatorio Nacional de Córdoba, patrocinado por Sarmiento y dirigido por Gould. En sus 60 años de existencia, el instituto cordobés y el Observatorio de La Plata — de posterior creación — han conquistado con sus trabajos un lugar honroso para nuestra patria entre los pueblos que cultivan la hermosa ciencia del cielo.

"Desgraciadamente, la labor silenciosa de nuestros observatorios se ha desarrollado en medio de la indiferencia del pueblo. No es temerario afirmar que un crecido porcentaje de nuestros universitarios ignoran hasta la existencia misma de observatorios en el país. El número de personas que tienen una idea somera de los trabajos que se realizan en ellos, es reducidísima.

"Las consecuencias de tal estado de cosas no pueden ser más funestas. La falta de entusiasmo y la falta de comprensión de los argentinos por los estudios astronómicos, constituye el motivo de que la mayor parte de los trabajos efectuados en nuestros observatorios lo hayan sido por extranjeros; triste es decirlo, pero en muchos casos toda nuestra gloria se ha reducido a pagar los sueldos de profesionales de ultramar y dejarlos trabajar. Me dolería que esta manifestación fuese interpretada como un zaherimiento a los astrónomos extranjeros que con su saber y su laboriosidad han mantenido la fama de nuestros institutos. Pero desearía declarar con todo énfasis que, si los argentinos desean tener observatorios y sufragar los gastos no despreciables que implica su sostenimiento, es para que sean también argentinos los que trabajen e investiguen en ellos. Hemos necesitado y necesitamos aún mentores; pero apremia que nos decidamos a aprender, que dominemos

de una vez los elementos de nuestra ciencia y que nos pongamos a trabajar seriamente. Nuestro aprendizaje astronómico dura ya más de medio siglo; si se prolonga varias décadas más vamos a ofrecer el poco viril espectáculo de un adolescente con andadores.

“Es menester, pues, que se forme en el país una conciencia astronómica que vele con simpatía por las necesidades de sus institutos, estimule el esfuerzo de sus investigadores y sienta el orgullo de sus triunfos.

“Contribuir a ello es uno de los fines predilectos de la Asociación Argentina ‘Amigos de la Astronomía’. La acción tesonera de sus miembros — limitada tan sólo por dificultades económicas que se irán salvando en el futuro — tiende a despertar en la gran masa esa comprensión y esa simpatía tan necesaria a nuestros observatorios. No haré ostentación de nuestro entusiasmo; no diré nada de nuestra inquebrantable resolución de proseguir hasta lograr éxito total; ni tampoco haré alarde de la seguridad que tenemos de que ese éxito será logrado plenamente. Quizá se encuentre en esta confianza algún dejo de vanidad. Más bien diré que nuestra acción se halla muy facilitada por la irresistible fascinación de los astros. ¿Quién que haya oído hablar de los vecinos planetas, de los distantes soles que son las estrellas y de los remotísimos sistemas que se nos aparecen en forma de nebulosas, quién no ha de interesarse en ellos? ¿Quién que haya contemplado los anillos de Saturno, la cola tenue de un cometa o el estupendo enjambre de estrellas en el Centauro, no ha de sentir la hermosura de esas maravillas siderales? ¿Quién que sepa del ingenio y de la laboriosidad de los astrónomos de vocación, no ha de sentir simpatía por ellos? Nos basta, pues, llevar a conocimiento del público los hechos, que los hechos mismos se encargan del resto: la grandiosidad del espectáculo hace supérflua nuestra dialéctica y nuestra elocuencia.

“Esta función de difundir los resultados y métodos astronómicos la cumple la Asociación Argentina ‘Amigos de la Astronomía’ en dos formas principales; editando la REVISTA ASTRONÓMICA, publicación bimensual que todos vosotros seguramente conocéis, y patrocinando conferencias de divulgación a cargo de personas de reconocida competencia.

“Para efectuar la de hoy, las autoridades del Centro Nacional de Ingenieros han puesto gentilmente a nuestra disposición esta espléndida sala de su edificio, contribuyendo así dicha institución a facilitar el desarrollo de nuestra obra cultural. Permitidme expresar aquí a la Comisión Directiva de este Centro nuestro mayor agradecimiento por tan valiosa ayuda.

“El doctor José B. Collo ha accedido a hacernos oír hoy su palabra autorizada, disertando con la amenidad y galanura en él comunes, sobre “Los cometas”. Antes de ceder la tribuna a nuestro conferenciante, séame permitido decir algunas palabras sobre su personalidad científica.

“El doctor Collo cursó sus estudios de física y matemáticas en la Universidad de La Plata; a él corresponde el primer diploma de “Doctor en Física” otorgado por dicha Universidad. Los doctores Collo, Isnardi y Loyarte integraban el primer pequeño grupo de jóvenes que, hace dos décadas, se dedicó con exclusividad al estudio de esas ciencias; marcan, pues, una época en nuestra historia académica.

“Terminados sus estudios en forma brillante, realiza un viaje de perfeccionamiento a Alemania. De vuelta al país, dedica gran parte de sus actividades a una fecunda labor docente en distintos institutos. Actualmente la Escuela Naval, la Escuela Superior Técnica del Ejército y el Liceo de Señoritas de La Plata — en el cual dicta de cátedra de Cosmografía — lo cuentan con orgullo entre sus profesores.

“Como complemento a su trabajo en el aula ha publicado, en colaboración con el doctor Teófilo Isnardi y el ingeniero Ferro, no menos de diez textos de Física y Matemáticas, todos ellos muy apreciados por su excelencia.

“A pesar de lo absorbente que resulta la docencia ejercida a conciencia, ha hallado el doctor Collo tiempo y energías que dedicar a la investigación científica pura, como lo prueban diversas memorias de las que citaremos sólo las tituladas: “Un excitador de ondas electromagnéticas” y “Sobre la descarga de un condensador a través de una auto-inducción”, ambas publicadas en las editadas por la Universidad de La Plata. En la “Revista del Centro Naval” ha publicado dos trabajos: uno sobre “La geometría hiperbólica”, y el otro sobre “Teoría de la Relatividad”, este último en colaboración con el doctor Teófilo Isnardi y el ingeniero Félix Aguilar.

“Finalmente debemos citar, entre otras, dos conferencias: “Contribución inglesa al estudio del Universo”, publicada por la imprenta de la Escuela Naval, y “La Poesía del Universo”, a propósito de “El Libro de la Noche” de Arturo Capdevila y que ha sido agregada a la última edición del “Poema de Nenúfar” del mismo autor.

“Como lo prueban los títulos de estas conferencias, no es la primera vez que el doctor Collo aborda temas astronómicos. Sin ser un astrónomo profesional, ha dedicado preferente atención a las co-

sas del cielo. Su palabra es, pues, autorizada. Desde ya podemos agradecerle el placer espiritual que su disertación nos proporcionará.

“Doctor Collo: en nombre de la Asociación Argentina “Amigos de la Astronomía”, os invito a hacer uso de la palabra.”

A continuación el doctor Collo, luego de agradecer con oportunas palabras la presentación del señor Cardalda, pasó a desarrollar su conferencia, ilustrándola con numerosas proyecciones luminosas que mostraban principalmente el aspecto de la cola de diferentes cometas, así como las variaciones de la cola de uno mismo (el Halley) en diversos instantes. Al terminar su espléndida conferencia, el doctor Collo fué largamente aplaudido por el numeroso auditorio y felicitado particularmente por los miembros de la Comisión y por destacadas personas presentes en el acto.

Debido a la lamentable circunstancia de habersele extraviado al autor el texto de su conferencia, luego de haberla leído, nos vemos privados de poder reproducirla aquí “in extenso”, según eran nuestros deseos. Sin embargo, el doctor Collo ha tenido la gentileza de redactar para nuestra Revista un resumen de ella en base a sus apuntes. Este resumen se publica a continuación y por él se podrá juzgar de la forma interesante y clara en que el conferenciante ha sabido desarrollar su tema.



LOS COMETAS (*)

1. Los cometas, o astros de cabellera, han sido siempre objetos de interés popular, y han excitado la imaginación de los poetas desde las épocas más remotas. Desde la época de los caldeos, y hasta la famosa escuela de Pitágoras, fueron considerados como cuerpos de la misma naturaleza de los planetas, es decir, que rondan alrededor del Sol, o como fenómenos de la atmósfera terrestre.

Esta probable conexión de los cometas con la Tierra, aceptada por Ptolomeo sin reservas, como todo lo que provenía de Aristóteles, fué bastante para provocar el desprecio del astrónomo que tanto ingenio aplicó al estudio del cielo, considerando a los cometas como poco dignos de su atención.

Sin entrar a dilucidar su naturaleza misma, filósofos, escritores y poetas han interpretado la presencia de los cometas desde un punto de vista abstracto, intentando conexiones de carácter político o religioso. La mayor parte los ha hecho, sino directamente responsables, por lo menos cómplices o precursores de grandes calamidades y catástrofes. Así, por ejemplo, los romanos, que tan poco hicieron por la astronomía, en general, y en particular por aclarar el fenómeno cometario, a la muerte de Julio César le brindaron como carroza para transportar su alma el cometa visto el año 43 a. de C., aparecido días antes de la muerte del emperador romano (1).

La terrible superstición sobre los cometas en la edad media es bien manifiesta en el caso del cometa Halley de 1456. La historia refiere que fué excomulgado por el Papa Calixto III; pero no se olvidó de rogar a Dios, y complicar a sus fieles en la empresa, para torcer el designio maléfico del cometa hacia la cabeza de los turcos, enemigos de los cristianos.

Y sin retroceder tanto, ya tendremos ocasión de referirnos al famoso cometa Halley en su visita de 1910: la espada de Dios, según Milton en su "Paraíso Perdido", y Tasso en su "Jerusalem

* Estas notas de divulgación son un resumen de la conferencia leída en la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía". Su autor, que no es astrónomo, ha utilizado las obras que menciona como consulta, y muy particularmente la hermosa exposición de Strömgren contenida en "Astronomische Miniaturen", como así también el artículo de Bobrovnikoff, publicado en el número anterior de esta Revista. (N. del A.).

(1) GEORGE F. CHAMBERS. — *The Story of the comets.*

Libertada'', amenazante, dispuesta a sacudirnos de un golpe, ya que la ausencia de filo no le permitiría partir la Tierra como una papa.

Entre nosotros, el poeta que más ha cantado a la noche, dice:

Brilla el cometa errante. Oh fatídico, oh grave,
oh mensajero, dejas un santo horror en pos!
Alfanje levantado, ave sidérea, nave
de enigma, jeroglífico sentencioso de Dios.
Los niños al mirarte preguntan y se azoran.
Como guadaña eres; ¿pero qué cortarás?
Suelos temores dejas: los perros ladran, lloran...
Como guadaña eres, y un día segarás.

2. La astronomía moderna, que procura ahondar los misterios del universo, develando su compleja estructura y las leyes que rigen su evolución, ha empezado a prestar una atención intensa al estudio de los cometas.

El caudal recibido de la antigüedad ha sido a este respecto de ínfimo valor científico. Copérnico, que con profunda intuición simplificó la interpretación sobre el sistema solar, no encontró en el campo de acción de los cuerpos celestes ningún lugar para ubicar a los cometas; pues en su época era opinión aceptada que no se trataban de cuerpos celestes sino pertenecientes a la atmósfera terrestre.

Fué el famoso astrónomo danés Tycho Brahe el primero que demostró el error de dicha interpretación, sosteniendo que los cometas eran cuerpos celestes colocados a gran distancia de la Tierra.

Johan Kepler, espíritu agudo y observador experto, que dió el paso definitivo hacia el estudio matemático de nuestro sistema, al enunciar sus famosas leyes del movimiento planetario, y que consideró al cielo tan rico en cometas como en peces el mar, nada nos dejó sobre el movimiento de los cometas.

Pero no podía hacerse esperar mucho el ataque al complejo fenómeno cometario. El descubrimiento de la ley de la gravitación universal, debido al genio de Newton, proporcionó las poderosas armas de la mecánica celeste. Desde entonces poseyeron los astrónomos una ley general que regía todo el cosmos, precisa y fecunda en sus aplicaciones, como para permitir las más grandes conquistas de que pueda vanagloriarse el espíritu humano. Simultáneamente la física, en su enorme progreso, ha ido proporcionando los conocimientos de la constitución íntima de la materia y las leyes de sus transformaciones.

Tratándose de los cometas tendremos, pues, que formular preguntas que se relacionan a un doble aspecto de la cuestión: estos cuerpos que se mueven, estas sombras negativas, según Herschel ¿qué son? ¿Simples fantasmas luminosos, como el rayo de sol que entra por el ojo de la cerradura, que visto de través parece chorro consistente, y es atravesado por el débil mosquito sin notar su presencia, o sólida masa que arrastra torrentes de materia? ¿Cómo brillan, por qué se encienden, por qué cambian de aspecto, por qué se debilitan y esfuman? Por otra parte, considerados como simples masas inertes, viajeros del cosmos, ¿de dónde vienen y hacia dónde van; cómo se mueven, por qué se ausentan?

Y el interés se acrecienta por una circunstancia de fundamental valor: los cometas son los únicos cuerpos extraterrenos que podemos tener al alcance de la mano, bajo el control de los elementos de observación en el laboratorio. La indiscutible conexión entre cometas y meteoritos nos permite recibir estas muestras de materia cosmogónica; visitantes venidos desde inmensas distancias, más reales que los atrevidos aportes de los espiritistas, que nos permiten palpar la materia astral.

3. Los planetas, según reza la primera ley de Kepler, se mueven en elipses alrededor del Sol, que ocupa uno de los focos. ¿Por qué los planetas siguen este camino? La mecánica permite contestar muy sencillamente la pregunta, dando una respuesta, en cierto modo, de carácter más general. En efecto, estudiemos el movimiento de un punto material animado de cierta velocidad inicial, es decir, impelido en cierta dirección y sujeto en todo instante a la acción de una fuerza que trata de llevarlo hacia un punto fijo. Admitamos que esta fuerza es proporcional a las masas de los cuerpos e inversamente proporcional al cuadrado de sus distancias mutuas. Deduciremos que en tales condiciones el punto móvil describirá una cónica, es decir, una parábola, elipse o hipérbola, en la cual la masa que atrae, supuesta fija, ocupa un foco.

Cualquiera de estas curvas puede ser, pues, el camino de un astro que se mueve alrededor de otro por acción de la fuerza gravitacional. Pero, antes del estudio del movimiento de los cometas, conocíamos únicamente las órbitas elípticas, curvas cerradas descritas por los planetas en su movimiento alrededor del Sol. Era esperada con impaciencia la oportunidad de encontrar cuerpos celestes moviéndose en otras curvas posibles, de acuerdo con la teoría. Cupo al mismo Newton la gloria de determinar la primera órbita parabólica: el gran cometa de 1680 se movía en una parábola, o por lo menos en una órbita muy próxima a dicha curva, alrededor del Sol.

A partir de esa época han sido determinadas cientos de órbitas cometarias. Los resultados permiten afirmar que la mayor parte son elipses tan alargadas que podemos considerarlas como parábolas; un menor número corresponde a hipérbolas poco pronunciadas; en cambio, hay un grupo muy reducido de cometas cuyas órbitas son elipses de excentricidad tan reducida como para admitir que se mueven en nuestro sistema: cierran su vuelta alrededor del Sol y se alejan, para volver de nuevo después de llegar poco más allá de la órbita de alguno de los grandes planetas. Tal es el caso del famoso cometa Halley, al cual tendremos ocasión de referirnos más adelante: cierra su órbita más allá de la de Neptuno, y la cumple en $75 \frac{1}{2}$ años.

Pero si se quiere estudiar exactamente el movimiento de un cuerpo sometido a la ley de atracción es necesario tomar también en cuenta las atracciones de otros cuerpos, además del que hemos supuesto como centro fijo; teóricamente se atraen todos los cuerpos del universo.

Si planteamos el problema que antes hemos considerado, pero estudiando el movimiento de un cuerpo A que se mueve bajo la atracción de otros dos, B y C, tendremos el llamado "problema de tres cuerpos", de dificultades considerablemente mayores. Pero auxiliados por hipótesis de simplificación, podemos establecer las modificaciones que sobre la órbita de B produce la presencia del tercer cuerpo, es decir, las llamadas "perturbaciones".

La órbita de un cometa que entra en los dominios del sistema solar no estará solamente determinada por la atracción del Sol. En efecto, el tipo de órbita tiene dependencia con la velocidad del cometa, y ésta puede ser aumentada o disminuída al pasar cerca de alguno de los planetas de gran masa, especialmente de Júpiter; y esta influencia es particularmente sensible cuando la distancia entre ambos cuerpos es pequeña, astronómicamente hablando.

La figura 5 representa la historia de un cometa debida a Leverrier (2). En el año 126 de nuestra era venía moviéndose hacia las proximidades del Sol en una órbita coincidente con una parábola. Pero al encontrarse cerca de la órbita de Urano pasaba también, accidentalmente, el planeta. Su proximidad hizo que su fuerza atractiva fuera mayor que la del Sol, a pesar de ser la masa de éste mucho más considerable; la órbita del cometa sufrió así una modificación. Después, al alejarse más y más del planeta, volvió a preponderar la acción del Sol y la órbita primitiva fué convertida en una elipse de relativamente corta extensión.

(2) ELIS STRÖMGREN. — *Die Kometen, ihre Bahnen, Natur und Ursprung.*

Esto nos muestra, evidentemente, que la órbita de un cometa no es una figura estable sino sujeta a posibles modificaciones; y el comportamiento en su presente no nos permite, sin más, hablar de su pasado y su futuro. El problema del movimiento de los cometas debe, pues, plantearse en la siguiente forma:

Conocemos la curva en que se mueve el cometa en un pequeño trozo de su órbita, que corresponde al tiempo en que es visible; pero su camino actual puede ser ya una modificación del que

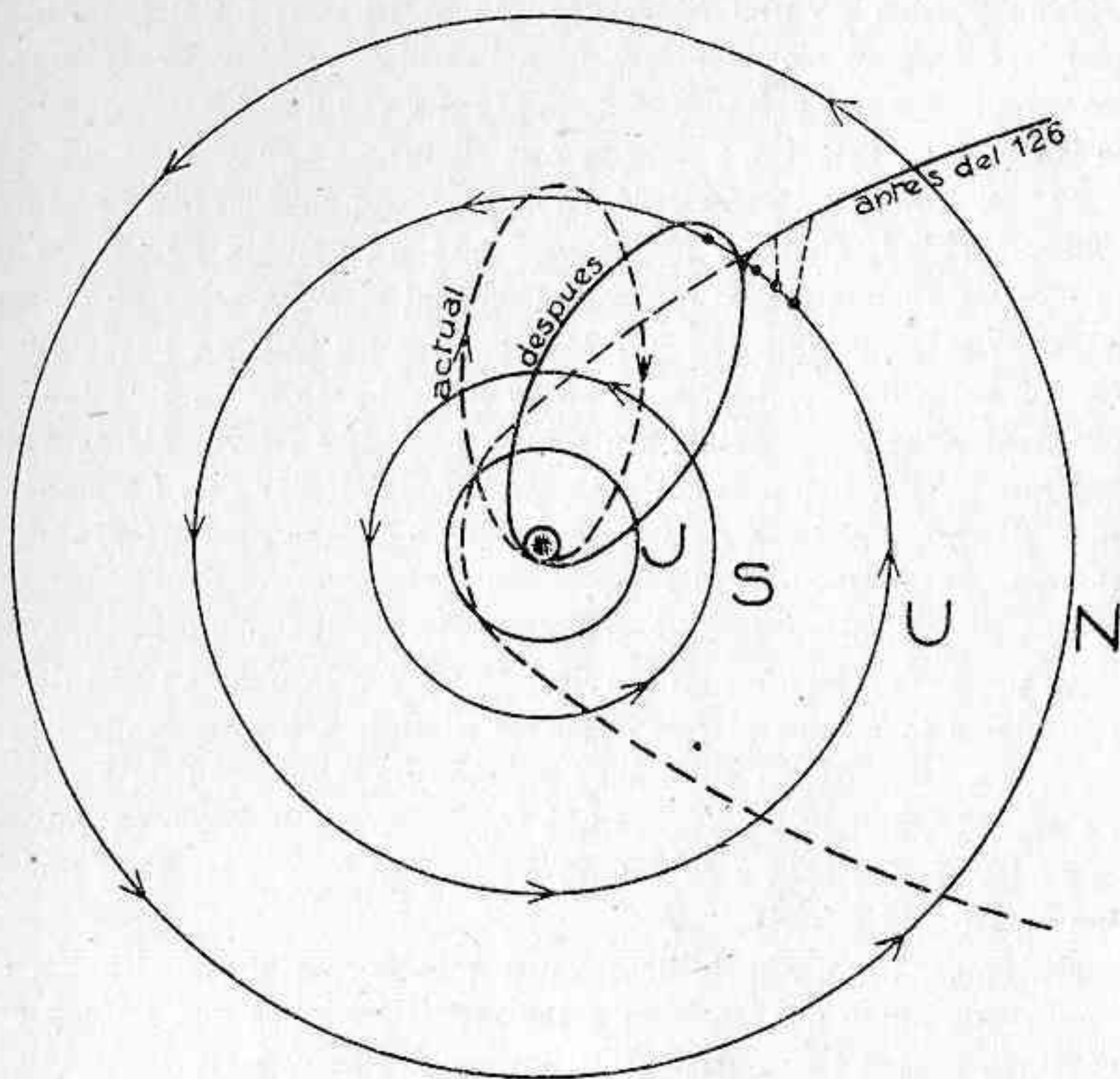


Fig. 5 - Cambios en la órbita del cometa Tempel IV.

originariamente traía. Nos preguntamos entonces, ¿si no hubieran actuado los planetas, en lugar de la que actualmente tiene, cuál sería la órbita del cometa?

Esto significa seguir los cometas "hacia atrás", lo cual ha sido hecho recientemente por el astrónomo sueco Elis Strömngren, quien hace notar que llama la atención que se hayan determinado tantas órbitas cometarias sin tener en cuenta las perturbaciones, método empleado desde ya hace mucho en el caso de los planetas. El resultado de estas investigaciones fué que si retrocedemos en el estudio del movimiento de los cometas, en el tiempo y a

distancias suficientemente grandes del Sol, no subsiste ni una sola órbita hiperbólica. Esto parecería implicar la afirmación de que los cometas son cuerpos pertenecientes al sistema solar, por lo menos los que han sido estudiados.

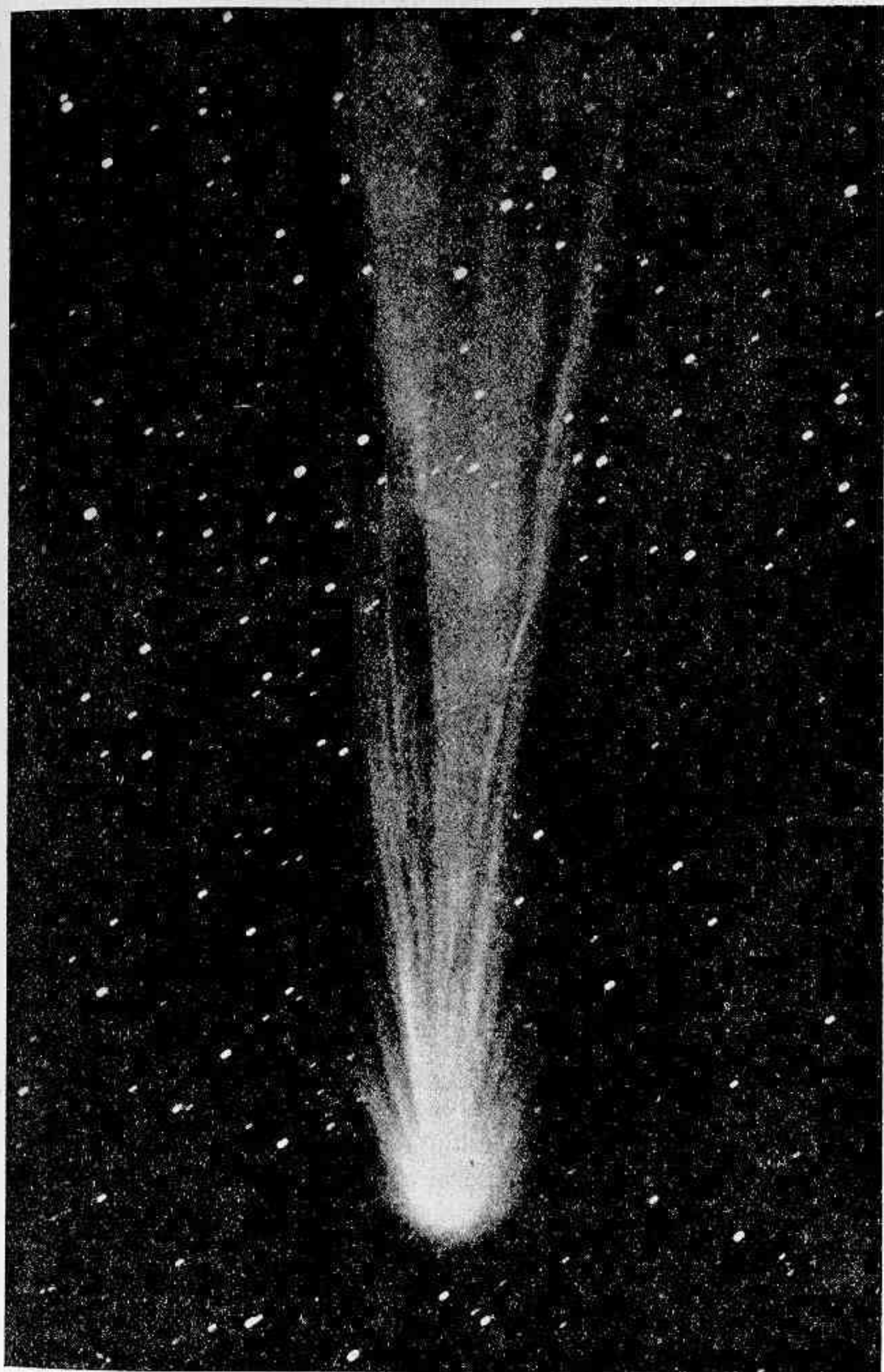
Pero el Sol, con relación al cual hemos referido el movimiento de los planetas, no está quieto en el espacio sino que se mueve hacia la esfera de las estrellas; y esto modifica nuestra interpretación en la siguiente forma: Supongamos un cometa que se mueva en una parábola y otro en una hipérbola. Al alejarse del Sol irá disminuyendo en ambos su velocidad, de acuerdo con la ley de atracción; pero mientras en el primero llegará alguna vez a anularse, de modo que iniciará su retorno, ya sea a una distancia tan grande que podamos considerarla "infinita", en el segundo caso nunca se anulará su velocidad. Cuando afirmamos que un cometa se mueve en una parábola aseguramos que acompaña al sistema solar en su movimiento; esto no significa que los cometas no puedan pasar cerca de otros soles o estrellas, pues no es improbable que entre las llamadas estrellas fijas exista un grupo animado de la misma velocidad que el Sol. Por consiguiente, podemos afirmar que *los cometas vienen desde un sistema de estrellas que no poseen movimiento apreciable respecto del sistema solar.*

4. Hasta ahora nos hemos ocupado de los cometas como si fueran puntos materiales en movimiento. Pero la observación de un cometa, por lo menos al aproximarse al Sol, nos muestra, en muchos casos, estructuras variadas: además de un núcleo de apariencia compacta, rodeado de una nube luminosa brillante, o envoltura, una prolongación, cola o cabellera, de formas muy variables, que lo sigue en su movimiento.

Debemos, pues, ahora, referirnos a la forma y constitución de los cometas, como así también a las modificaciones que sufren sus caracteres con el transcurso del tiempo, es decir, a su desarrollo o evolución.

También estos problemas fueron iniciados por Newton en su disertación sobre la cola del cometa de 1680. Pero, el paso más importante fué dado por Bessel en el estudio del cometa Halley de 1835; y estas investigaciones fueron continuadas por Bredichin, autor de la teoría mecánica que ha permitido ahondar el conocimiento físico de las estructuras cometarias.

La teoría de Bessel-Bredichin se basa, en principio, en la hipótesis de que las características físicas de los cometas están completamente determinadas por dos factores: la emisión de partículas desde el núcleo, y la fuerza repulsiva del Sol actuando sobre ellas, durante su movimiento (3). Supongamos, pues, de acuerdo



**Fig. 6 - Fotografía del Cometa 1908 III (Morehouse)
obtenida por Max Wolf.**

con esta teoría, la parte del núcleo de un cometa que mira al Sol arrojando partículas hacia éste, o en direcciones que no se apartan mucho de la recta de unión de ambos cuerpos. El problema consiste en determinar teóricamente el camino seguido por las partículas después de abandonar el núcleo, estableciendo ciertas hipótesis previas sobre la fuerza repulsiva, y comparar la forma de la cabeza y la cola reconstruída así, con las formas observadas. Y recíprocamente, a base de las observaciones deducir consecuencias referentes a las condiciones que determinan el desenvolvimiento del cometa.

Estas investigaciones se basan en dos hipótesis fundamentales, a saber:

1º La fuerza de repulsión del Sol es central y varía en razón inversa del cuadrado de la distancia.

2º El eje de la cola (o línea de simetría) está situado en el plano en que se mueve el núcleo.

Pero, para abordar matemáticamente el estudio de las formas cometarias es necesario empezar por ponerse de acuerdo sobre la interpretación que damos al aspecto denominado "cola".

El autor de la teoría admite que *la cola esté formada, fundamentalmente, por las partículas emitidas por el núcleo en diferentes instantes sucesivos, pero sometidas a la misma fuerza repulsiva*, mecanismo que por estar de acuerdo con el más generalmente observado correspondería a las llamadas *colas normales*. Las curvas en las cuales están situadas las partículas sometidas a la misma fuerza repulsiva, en el instante de observación, fueron denominadas *syndynam*.

Haciendo variar la dirección de la velocidad inicial se obtienen diferentes *syndynams*, cuyo conjunto forma el complejo de la cola.

Pero, además de estas colas normales, tienen lugar, en casos particulares, otras formaciones que se explican admitiendo que *la cola puede también formarse por la emisión simultánea de partículas sometidas a diferentes fuerzas repulsivas, en instantes de tiempo separados, en diferentes direcciones*.

Las colas que obedecen a este mecanismo de formación muestran una estructura característica: están formadas por estrías separadas que se suceden transversalmente al eje de simetría, que Brediehin denominó *isocronas*.

Para estudiar matemáticamente la forma de la cabeza se determina su intersección con el plano de la órbita. Las ecuaciones obtenidas corresponden a la llamada *teoría de la fuente* (fontana) por su analogía con el chorro de agua que se proyecta hacia arriba y cae luego por acción de la gravedad.

(3) N. T. BOBROVNIKOFF. — *The present state of the theory of comets.*

5. Las conclusiones deducidas por Bredichin, en apoyo de su teoría, en sus investigaciones sobre más de cincuenta cometas, han sido continuadas por Kopff (4), y especialmente por un grupo de astrónomos rusos. Ha sido posible en muchos casos estudiar el movimiento de la materia que forma la cola, con lo cual se puede deducir, mejor que de la forma, la fuerza repulsiva del Sol.

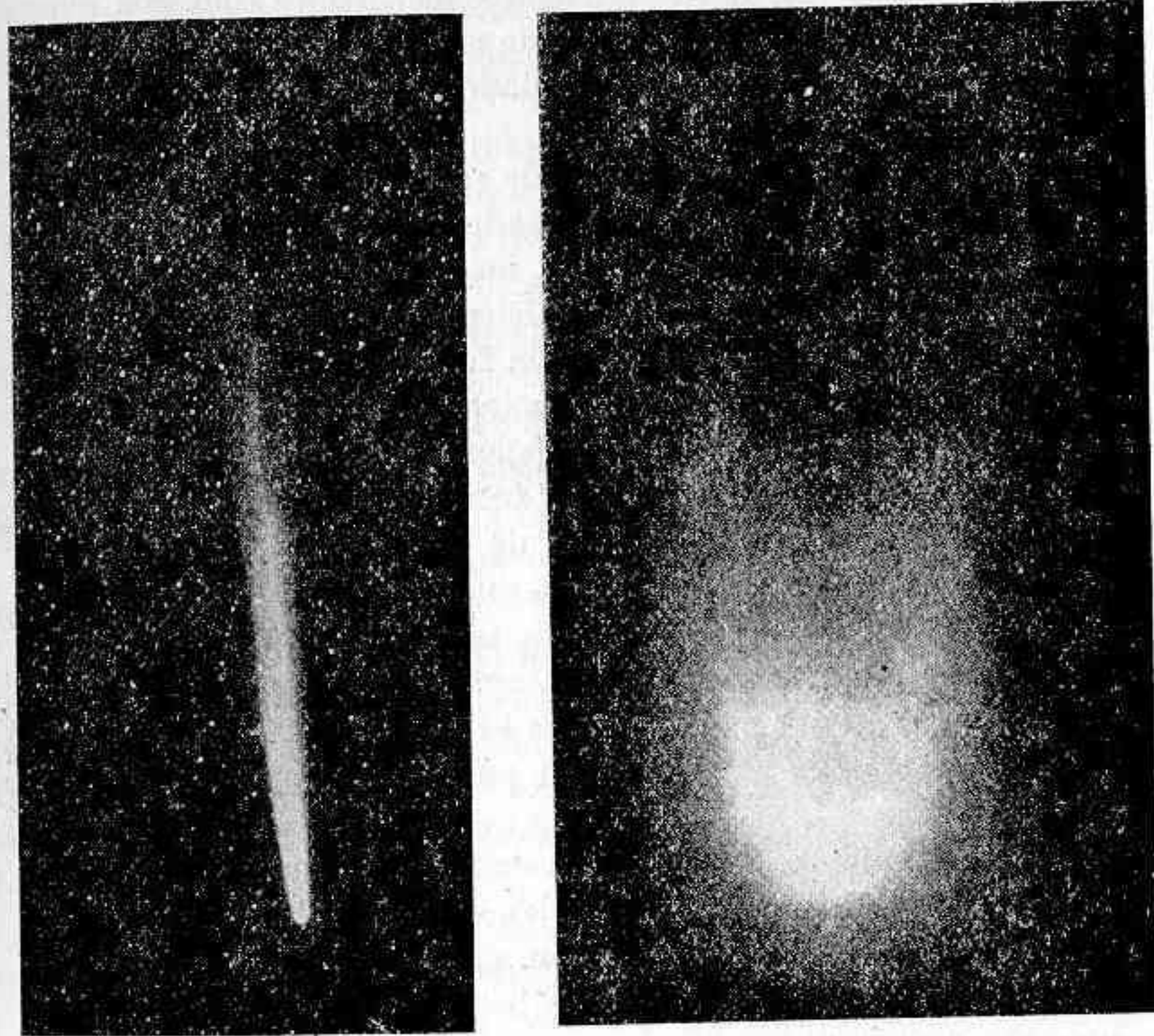


Fig. 7 - Aspecto general del cometa Halley el 8 de Mayo de 1910.

Fig. 8 - Núcleo y cabellera del cometa en la misma fecha.

Además de estos estudios, que han servido en gran parte para afianzar la teoría de Bredichin, debemos mencionar el importante trabajo realizado por el astrónomo ruso Nicolás T. Bobrovnikoff, publicado en el volumen XVII (1931) de las "Publications of the Liek Observatory", titulado "Halley's comet in its apparition of 1909-1911". La tercera reaparición de este cometa era esperada con gran interés, pues los adelantos de los medios de observación, y especialmente de la fotografía, hacían suponer una cosecha científica de mayor valor que en las anteriores investigaciones sobre cometas.

Del extenso material de fotografías y espectrogramas obtenidas se hizo cargo Bobrovnikoff en 1927, para realizar el estudio que hemos mencionado, cuyo objeto fué el de hacer una prolija descripción del cometa en su última aparición.

Ella fué efectuada sobre 438 fotografías originales y 271 reproducciones en detalle, es decir, 709 en total, obtenidas en 112 noches de observación, con instrumentos de distinto tipo, con exposiciones que varían entre fracciones de minutos y más de dos horas. Los diámetros fueron medidos cuidadosamente sobre las placas, utilizando el microscopio.

El cometa fué reconocido el 11 de septiembre de 1909, por sospecha, en una placa fotográfica tomada por Wolf, en Heidelberg, el 28 de agosto. Apareció como una mancha luminosa rodeada de una débil nebulosidad, y el 13 de diciembre se obtuvo la primera fotografía donde se veían trazas de la formación de una cola.

El núcleo se fué haciendo paulatinamente más brillante y extenso, hasta tomar la forma característica de crecimiento o bulbo de cebolla. Día a día se fué estudiando fotográficamente su desenvolvimiento hasta mediados de marzo de 1910; después permaneció perdido entre los rayos solares. En la mañana del 19 de marzo pasó por delante del disco solar, pero era tal su transparencia que no llegó a producir efecto de absorción apreciable sobre su luz.

El resumen de las observaciones se consigna en 26 puntos de un sumario contenido al final de la publicación, de los cuales citaremos algunos:

2) El movimiento de la materia en la cola acusa una gran variedad del valor de la fuerza repulsiva del Sol, comprendida entre 20 y 150 veces la fuerza de atracción.

5) El cometa Halley tuvo dos distintas colas, con diferentes curvaturas y espectros.

9) El núcleo y las partes adyacentes de la coma o cabellera dieron el espectro del cianógeno y las rayas del sodio.

13) La masa del núcleo fué calculada del orden de 10^{-29} de la masa de la Tierra (es decir, se necesitarían 10.000 millones de cuerpos iguales a él para tener igual masa que la Tierra).

14) No se encontró indicaciones de rotación ni oscilaciones periódicas del núcleo.

17) Fueron observados procesos de carácter explosivo en el núcleo y la cabeza.

20) Se estableció la existencia de carbono.

6. Las fórmulas deducidas de la teoría y los elementos de observación muestran la estrecha dependencia entre el espectro y otras características del cometa con la distancia al Sol. Cuando está próximo, su espectro, como en el caso de los planetas, corresponde al de la luz del Sol, que refleja; pero a mayor distancia muestra un espectro propio continuo, totalmente diferente.

Las determinaciones fotométricas y espectroscópicas permiten asignar una densidad extremadamente pequeña a la cabeza y la cola. Esta circunstancia y los frecuentes fraccionamientos del núcleo son pruebas en apoyo de la idea aceptada de que no son cuerpos homogéneos sino un conglomerado de partículas. El tamaño, o mejor dicho, el tamaño máximo de esas partículas, ha sido calculado por Chevalier en 60 kilómetros para el cometa Halley, mientras Slipher apreció en 4 a 5 kilómetros el tamaño de las mayores partículas del cometa Pons-Winnecke.

Los movimientos de materia en el cuerpo del cometa y otros hechos de observación hacen necesario admitir la existencia de fuerzas internas que producen la desintegración de los cometas.

Nos formularemos, finalmente, la siguiente pregunta: ¿en qué consisten los cometas y cuáles son sus componentes químicos?

Cómo podemos determinarlo es un hecho bien conocido desde la existencia del análisis espectral, por medio del cual la física nos permite investigar la constitución de la materia inherente a una fuente luminosa, por enorme que sea la distancia a que se encuentre, con tal de que podamos recibir un rayo de luz suficientemente intenso.

Las propiedades mismas del espectro nos permiten decidir si se trata de un gas (o líquido volátil) incandesciente o un cuerpo sólido.

En el caso de los cometas han concurrido dos estudios de índole diferente a determinar su constitución; uno de índole puramente astronómica, podríamos decir, otro de orden físico.

Ha sido posible demostrar como muy probable la conexión entre los cometas y los meteoritos. En efecto, las llamadas lluvias de estrellas estudiadas por Schiaparelli permitieron deducir que las había de dos categorías: las irregulares y las regulares. Estas últimas no aparecen al acaso sino en grupos y épocas determinadas. Así, por ejemplo, el enjambre de puntos luminosos estudiado por el célebre astrónomo italiano coincidía exactamente con la órbita del cometa de 1866 (Tempel).

Para explicarnos el fenómeno, recordemos que el núcleo de un cometa está formado por un gran número de partículas separadas que giran conjuntamente alrededor del Sol. Pero a causa de sus diferentes distancias, sus tiempos de revolución serán distintos, y

por consiguiente, se irán separando más y más a lo largo de la órbita hasta convertirse en un verdadero tren circulante continuo. Así cada año, al cruzar la Tierra el plano de la órbita del tren circulante, cerca de dichos trozos, algunos penetrarán en la atmósfera terrestre, incendiándose por frotamiento, y dando la impresión de una línea luminosa. Algunos desaparecen, mientras que los restos de otros de mayor tamaño, llegan hasta la Tierra. No ha sido posible demostrar, estrictamente hablando, que los restos encontrados en la Tierra provengan de cometas, pero hay muchas razones que a menudo permiten suponerlo.

Del estudio de los componentes químicos de estos cuerpos inferiores, con alto grado de probabilidad, de acuerdo con lo dicho, cuáles serán los componentes químicos de los cometas, y obtenemos el siguiente resultado de fundamental importancia: son los mismos existentes en la Tierra, el Sol y las demás estrellas. Tal vez las otras estrellas y los otros sistemas inmensamente lejanos del que hemos definido como sistema solar al referirnos a los cometas, cuentan también con la presencia de astros cabelludos. ¿Serán acaso astros de la misma pasta a partir de la cual se formaron dichas estrellas en la hora del alumbramiento de los astros? En tal caso sería oportuna afirmar con el poeta:

Porque tal vez la vida
como en la Tierra en las alturas sea,
la misma inmensa cosa
que eternamente se renueva.

José B. Collo.

EL PLANETARIO

UNA MARAVILLA DE LA TECNICA

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

En el número marzo-abril del corriente año, apareció en la REVISTA ASTRONÓMICA una noticia que, a mi entender, es de excepcional importancia y según la cual se había creado una comisión encargada de estudiar la posibilidad de dotar a la ciudad de Buenos Aires de un Planetario. De llevarse a cabo este proyecto, tendría nuestra patria que enorgullecerse con un nuevo timbre de gloria, al ponerse a la cabeza de las naciones sudamericanas con la erección de uno de esos aparatos verdaderamente celestiales.

El Planetario Zeiss resuelve, sin duda, plenamente el difícil problema de una instrucción objetiva y asequible al público en la ciencia de los cielos. Porque una ciencia, como dice Gratry, que se presenta rodeada de instrumentos a primera vista ininteligibles, erizada de fórmulas matemáticas, desfigurada por un sinnúmero de palabras altisonantes, envuelta en círculos difíciles de imaginar y sobre todo empedrada de toda clase de figuras de animales, dioses y serpientes, no es sino una ciencia que decepciona los espíritus; y si a esto añadimos, como anota Villiger, que la enorme luz de las grandes capitales perturba en parte la visión clara del cielo nocturno, que una densa cortina de nubes impide muchas veces contemplar un fenómeno anteriormente previsto, que la lentitud con que se mueven las máquinas celestes excita la impaciencia del que las contempla, y que, en fin, nuestra misma estrella central — el Sol — nos dificulta grandemente la debida orientación en el cielo y nos imposibilita llegar al conocimiento de las relaciones en el universo, comprenderemos, no sólo las causas de la ignorancia pública en dicha ciencia, mas cuán razonablemente el sabio director del Museo de Munich, doctor von Miller, se apresurara a idear y llevar a la práctica el modelo sensacionalmente objetivo que despertaría en el ánimo de la cultura pública los profundos sentimientos que inspira tan noble ciencia.

A este fin en el año de 1913 la casa Carl Zeiss se encargaba de construir el modelo de nuestro sistema de Copérnico, ideado por von Miller. (Fig. 9).

En una sala de superficie cilíndrica, de 12 m. de diámetro y 2,8 m. de alto, se halla dispuesto el conjunto astronómico. El Sol, astro central en medio del techo, está representado por una pequeña esfera de cristal de 22 cm. de diámetro, dentro de la cual se encuentra una lámpara incandescente de 300 vatios. En forma de otras tantas esferas de 4 a 20 cm., Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno, con velocidades proporcionales a las verdaderas, giran eléctricamente alrededor del Sol. Una tribuna de observación, debajo de la esfera que representa la Tierra, efectúa la vuelta entera sobre el piso en 12 minutos (1 año). Sobre la superficie cilíndrica 180 ampolletas lumínicas representan las estrellas de las 12

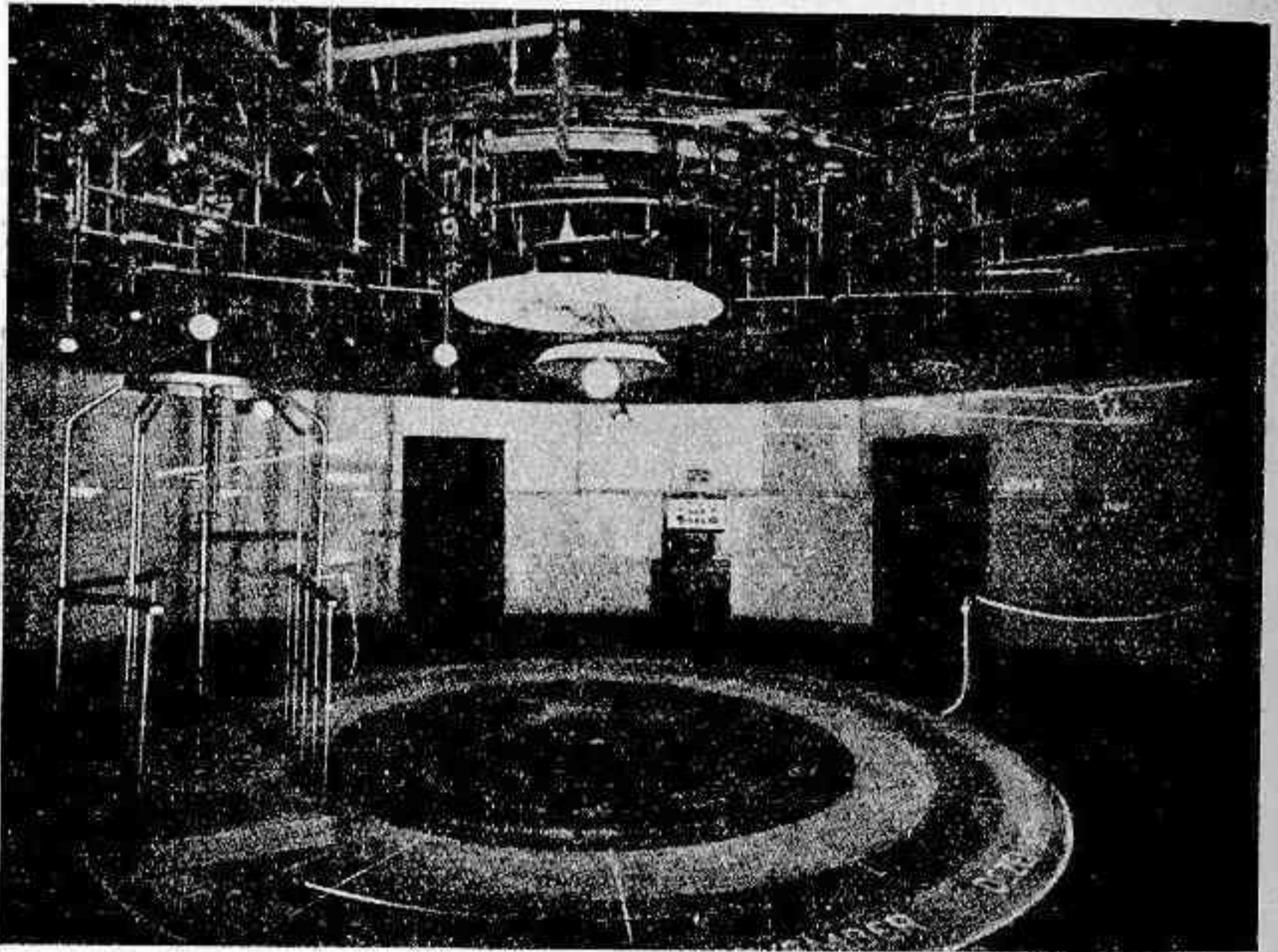


Fig. 9 - Primer planetario del Museo de Munich (v. Miller).

constelaciones zodiacales. El observador situado en la tribuna puede por medio de un periscopio dirigir su vista en todas las direcciones celestes.

Obra tan maravillosa y de tanto valor mecánico no satisfizo al doctor von Miller. Su espíritu idealista fantaseaba la realización del pensamiento de los antiguos astrónomos.

La Tierra, a la cual se uniera una pequeña plataforma de observación, centro de una magna esfera giratoria, donde se hallaran ubicadas las estrellas, y donde los planetas pudieran describir sus órbitas alrededor del nuestro, era la casi imposible copia que Miller pretendía lograr de la tranquila marcha del Universo.

Ninguna de las construcciones que se llevaron a cabo mereció la aprobación del afamado director. La exigua relación de dimensiones y distancias que los cuerpos celestes guardaban con la naturaleza, producía siempre la poco grata sensación de encontrarse en un mundo que a pesar de contar con minuciosos y complicados mecanismos, conservaba todas las apariencias de inexacto e imperfecto.

La feliz idea del doctor ingeniero Bauersfeld daba solución al tan acariciado desiderátum de von Miller.



Fig. 10

Segundo planetario del Museo de Munich (Bauersfeld), bajo cúpula de proyección de 10 m. de diámetro.

“La gran esfera — proyectaba el hábil ingeniero — quedaría fija y su superficie interior, pintada de blanco, había de servir como pantalla de proyección para una multitud de proyectores, dispuestos en el centro de la esfera. La posición y el movimiento relativo de los pequeños proyectores había de producirse de manera que las imágenes de los cuerpos celestes dadas por los aparatos de proyección sobre la semiesfera fija, nos representaran las estrellas visibles a simple vista, según su posición y movimiento, de la misma manera que acostumbramos verlas en la naturaleza”. (Fig. 10).

Después de cinco años de dura labor, por agosto de 1924, Bauersfeld veía coronados sus esfuerzos, ante la honda impresión de escepticismo que rodeaba su fantástico cielo artificial. En una cúpula de malla construída por el mismo Bauersfeld sobre uno de los tejados de la fábrica Zeiss (Jena) lució esplendente el firmamento. 80.000 personas aproximadamente hasta el año 1926, atestiguaron que el instrumento destinado al Museo Alemán de Munich era el único capaz de hacer llegar a las masas populares los secretos de la naturaleza.

Ya desde un principio, una vez apreciados los espléndidos resultados obtenidos, y a base de ricas experiencias, indicaciones y advertencias recogidas por los mismos constructores, conservándose siempre el principio fundamental del aparato, se decidió la construcción de un instrumento más perfecto y de más universalidad si era posible. La fábrica Zeiss llegó a crear el Planetario que hoy lleva su nombre. (Fig. 11).

La brevedad de un artículo no permite la descripción completa del Planetario Zeiss; abandonando, pues, para ocasión más propicia la exposición científica de sus partes, nos ceñiremos a una somera explicación de este mágico aparato de proyección estelar.

Consta el Planetario Zeiss de un andamiaje cilíndrico dividido en dos partes que rematan en sus extremos con dos esferas de un metro de diámetro cada una (1). En ambas se han practicado 16 agujeros distribuídos uniformemente sobre su superficie. Cada uno de ellos, cual máquina fotográfica, ha reproducido una negativa de la parte del firmamento que le corresponde; obtenidas las diapositivas, han ocupado el lugar de aquéllas, e iluminadas por lámparas de mil vatios colocadas en el centro de las esferas, dejan pasar los rayos lumínicos representando exactamente, en la bóveda artificial, lo que ellas anteriormente fotografiaran. Huelga decir que, como en todo aparato de proyección, se halla colocado un condensador entre las lámparas de incandescencia y cada diapositiva.

El conjunto, de 1.700 kilos de peso, consta de 119 proyectores, de los cuales los 32 susodichos (1) representan unas 5.400 estrellas fijas de ambos hemisferios; a las mismas esferas se encuentran adosados unos como tubitos (2) en número de 18 que proyectan las nebulosas, estrellas múltiples y la más luminosa, Sirio. Si a estos objetivos luminosos añadimos aún 36 a fin de representar el Sol, Luna y planetas visibles a simple vista (3, 4), Vía láctea, meridiano (5), líneas ecuatoriales, polos y Zodíaco (6), y otros 33 para determinar la nómina de las constelaciones, movimiento de los polos y escala de los años (7), no sólo quedaremos extasiados al sentirnos

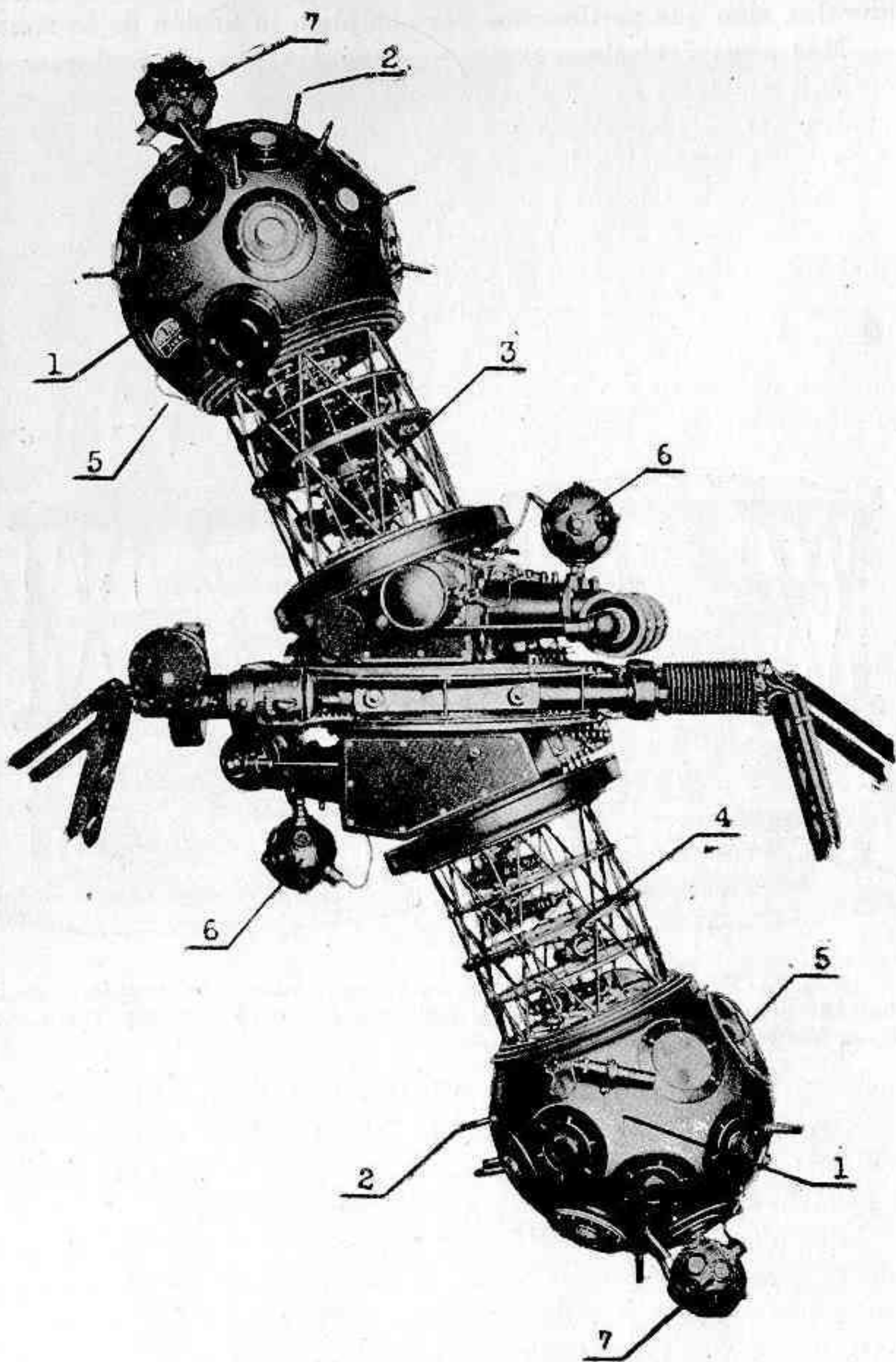


Fig. 11 - El moderno planetario Zeiss.

capaces de penetrar con nuestra mirada muy dentro de los espacios siderales, sino que perderemos por completo la noción de lo finito.

Más aún: 7 electromotores en conexión con el conductor de corriente eléctrica del soporte, regulan los movimientos diurnos, anuales, giroscópicos y de rotación; este último sobre el eje del instrumento determina la variación de la latitud geográfica.

Observando además que en el transcurso de pocos días (y de pocos segundos en el cielo artificial) los cuerpos celestes de nuestro sistema solar, debido a su mayor proximidad a la Tierra, deben moverse con relación a las estrellas fijas infinitamente alejadas, se estudió darles un movimiento completamente independiente del aparente diurno de éstas. A esto obedece la disposición de estantería cilíndrica (esqueleto planetario) (Fig. 12) que aparece en el ins-

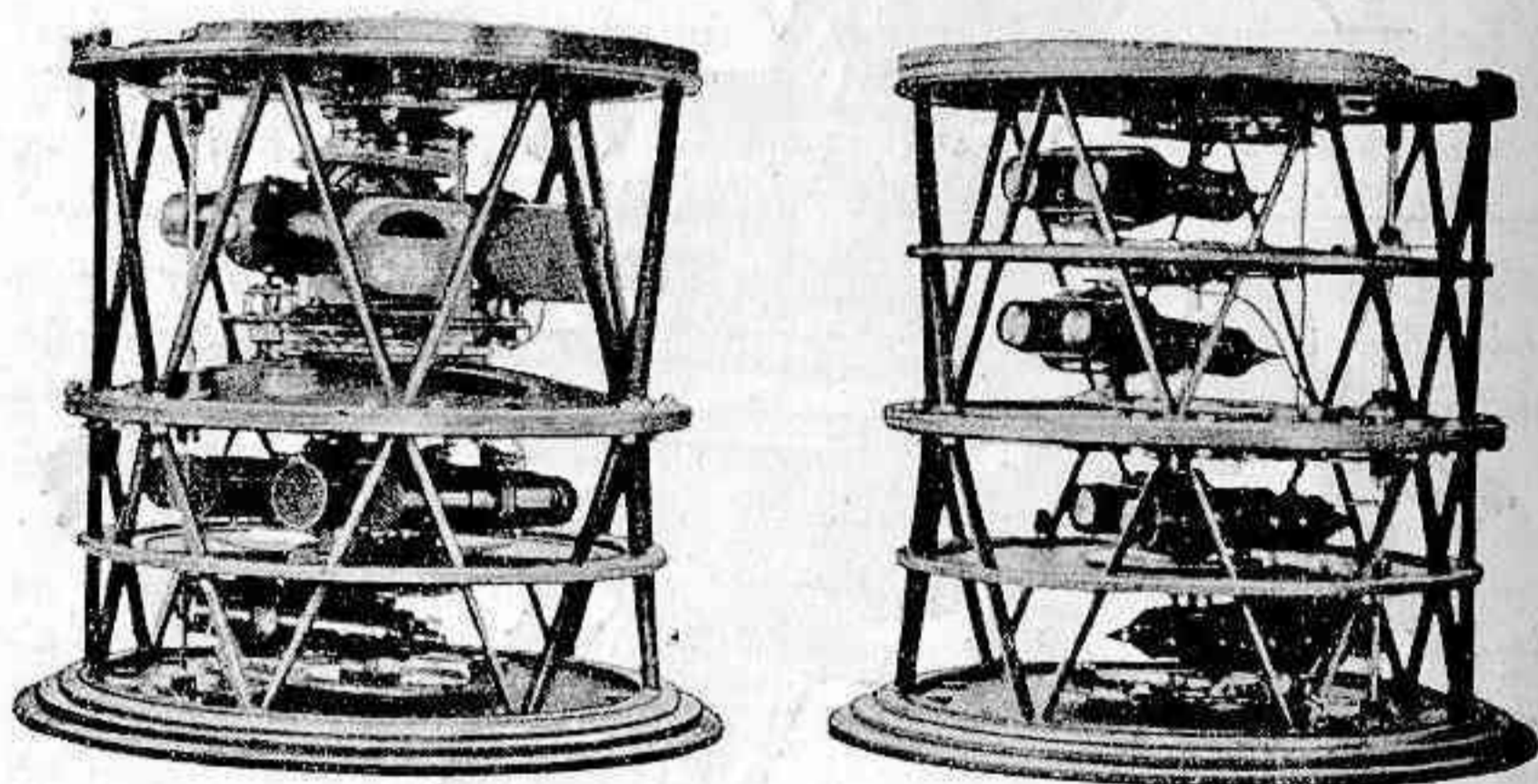


Fig. 12 - Proyectores de astros del sistema solar. El mecanismo de la izquierda proyecta la Luna, el Sol y Saturno; el de la derecha, Mercurio, Venus, Marte y Júpiter.

trumento; ahí se encuentran el Sol, Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno y nuestro satélite con la debida inclinación uno respecto al otro como ocurre en la naturaleza, representadas sus órbitas en pequeños discos de metal de 25 cm. de diámetro.

Bien dice Villiger que "óptica, mecánica y electricidad, se han dado la mano para la creación de un teatro estelar que siempre nos resultará atrayente cuando queramos olvidar las inquietudes diarias". Y el teatro estelar es una realidad... una gran cúpula semi-esférica de unos 25 m. de diámetro, interiormente pintada de blanco, es la pantalla receptora de las imágenes luminosas de los mundos lejanos. Es además, en verdad este aparato, el compresor o condensador automático del tiempo; pues a la inversa de la lente cinematográfica retardadora, hace desfilar ante nuestra vista en

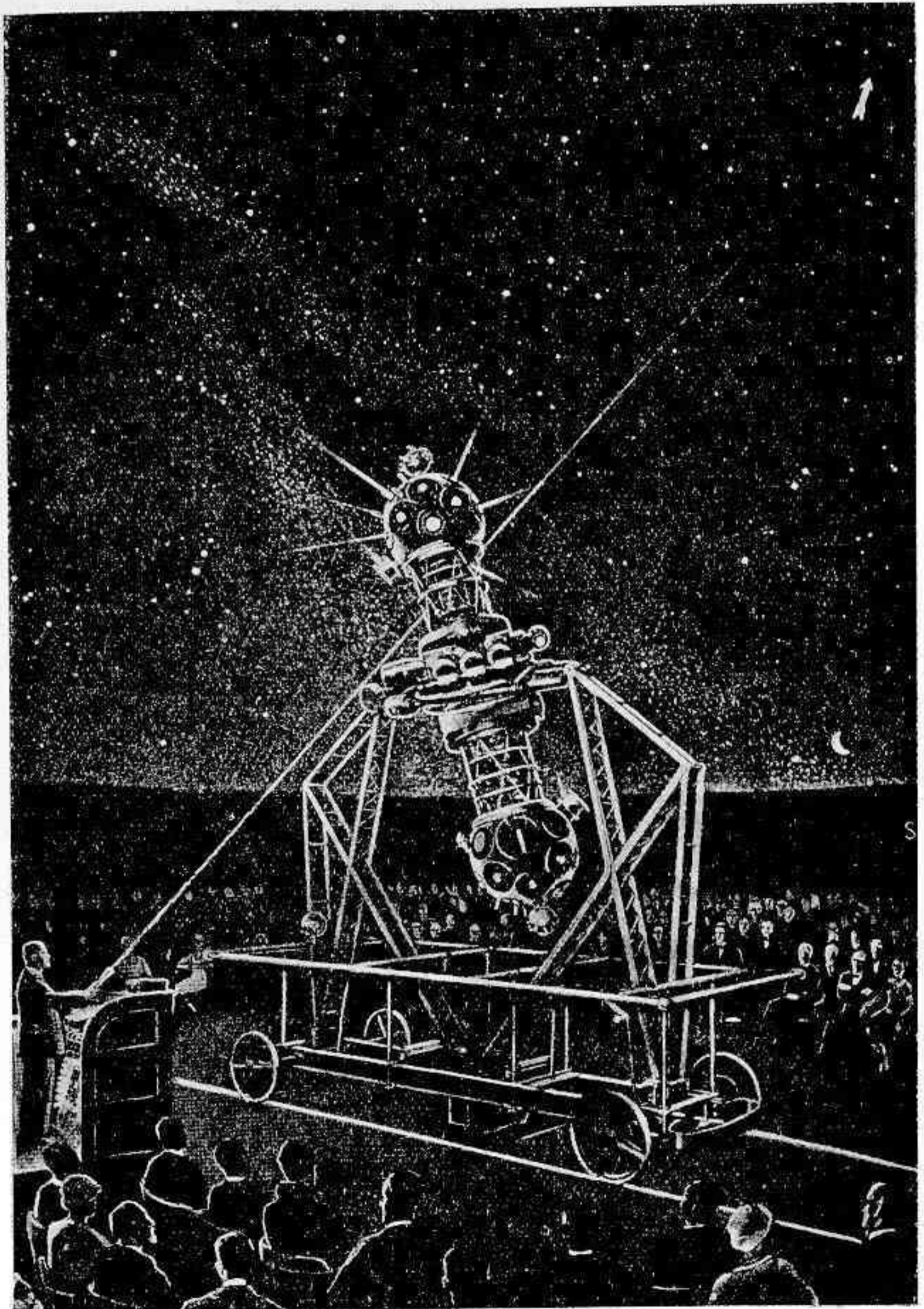


Fig. 13 - El teatro sideral.

varios minutos o segundos lo que en la naturaleza transcurre en días, decenios y miles de años. “Es la más hermosa obra de arte... a pesar — como se expresa el sabio Strömngren — de que eunte sólo como componentes básicos, una lámpara Nitra, un número de proyectores de bolsillo, unos engranajes y varios metros de cable eléctrico; es — continúa el mismo director del Observatorio de Copenhague — a la vez escuela, teatro, cine, una clase bajo la bóveda del cielo y un espectáculo donde los cuerpos celestes son los actores”.

Cuenta además el equipo del Planetario en Zeiss con una mesa de distribución, un epidiáscopo y un indicador luminoso.

El púpitre de distribución, colocado en el extremo de la sala, comunica con el aparato por medio de cables subterráneos; el instrumento, sin ningún ruido molesto, ni intervalos superfluos, obedece puntualmente a los mandos eléctricos efectuados desde el cuadro por el conferenciante; además a cada conferencia preceden unos diez minutos de instrucción para que los oyentes comprendan más fácilmente los fenómenos que se van a explicar.

He aquí brevemente expuesto, lo que justamente se ha dado en llamar la maravilla de la técnica.

Alrededor de veinte son hoy los Planetarios existentes; las ciudades alemanas han requerido para sí la mayor parte de ellos. Milán, Roma, Moscú, Estocolmo, Chicago, Filadelfia y algunas otras cuentan también entre sus innumerables objetos de divulgación científica con tan valioso instrumento.

La REVISTA ASTRONÓMICA, citando a “La Prensa”, nos informa que ha sido nombrada una comisión, la que deberá proyectar la instalación de uno de esos aparatos en esta ciudad.

Parques, plazas y paseos públicos que emulen las bellezas del de las Princesas de Jena, ya sobran en nuestra gran Metrópoli. Sólo falta que dicha comisión active sus trabajos y lleve a feliz término su simpático proyecto, pues en la conciencia de todos está, lo que para un país representa una tal adquisición.

Juan A. Bussolini, S. J.



IMPRESIONES DEL ECLIPSE Y DEL CUARTO CONGRESO DE LA UNION ASTRONOMICA INTERNACIONAL

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

*"Wer einmal eine Reise macht,
Der kann ja was erzählen."*

Varios de los "Amigos" me han pedido datos sobre mi viaje reciente a Norte América, y me es grato acceder en forma y estilo de carta, narrando mis impresiones sin retocar mayormente ni pretender elegancia.

Salí de Buenos Aires el 30 de julio, llegando a New York el 18 de agosto sin novedades dignas de mención. En cuanto al eclipse total de Sol del 31 de agosto, el objeto de mi viaje era tan sólo verlo y no observarlo, pues no llevaba instrumento de ninguna clase. Por eso me permití emplear buena parte del tiempo después de mi llegada al país en visitar detenidamente varios observatorios, especialmente el Observatorio Naval de Washington. Por otra parte quería también ver las instalaciones de varias de las expediciones para observar el eclipse, así que no esperé la fecha misma del fenómeno para ir a la zona de totalidad, sino que fuí con tres días de anticipación. Elegí de antemano el pueblo de Fryeburg para ver el eclipse por la razón de que se hallaba allí la expedición de mi "alma mater", la University of Michigan.

Ya al llegar al país había notado que los ferrocarriles y demás empresas de transporte estaban haciendo mucha propaganda de excursiones, etc., para ver el eclipse desde la faja de totalidad. También lo hacían algunas ciudades situadas dentro de la zona. Ya tres días antes del eclipse se notaba un tráfico extraordinario en las carreteras, y al llegar a Bridgton, pueblo un poco mayor que Fryeburg, situado unos 25 kilómetros al este de la línea central, hallé la noticia de que ya no se conseguía más alojamiento en Fryeburg. Decidí, pues, alojarme en Bridgton y emplear ese punto como base, efectuando mis visitas a las varias expediciones en automóvil, ya que toda la región posee buenas carreteras.

El día siguiente, lunes 29 de agosto, visité primeramente la expedición de Michigan y saludé a mis amigos, siéndome dado

ayudar un poco en la instalación de uno de los aparatos menores. Visité luego la estación del Lick Observatory que estaba en el mismo terreno, distante unos cien metros. Vi todas las instalaciones de los dos grupos, presenciando varios ensayos de práctica y charlando con miembros del personal. El tema predilecto era la probabilidad de tiempo nublado, pero también se discutían las relativas ventajas y desventajas de distintas distancias focales, etc. Recabé también noticias sobre la ubicación de las demás expediciones.

Empleé la mañana del martes, víspera del eclipse, en visitar brevemente la expedición del Observatorio Naval, cerca de Limerick, otro grupo de observadores en Douglas Hill, y la expedición de Northwestern University cerca de Fryeburg, volviendo al campamento de Michigan para tomar parte en los ensayos de esa tarde. Terminados éstos, crucé a Conway para visitar la expedición del Franklin Institute, donde tenían una instalación bolométrica muy interesante. Asistí luego a un banquete que se servía por iniciativa de la Cámara de Comercio de ese pueblo en honor a los astrónomos de las expediciones ubicadas en la vecindad. El 31 visité la estación de Wesleyan University, situada en Conway Centre, volviendo a Fryeburg antes de mediodía, pues había aceptado el compromiso de tomar parte en el trabajo, guiando el más pequeño de los tres aparatos cinematográficos de la expedición.

No creo de interés catalogar los instrumentos ni hacer lista de los observadores en las varias estaciones. Para fotografía directa había aparatos con distancias focales hasta 21.6 metros. También había gran variedad de espectrógrafos de diversos tipos y muchos otros aparatos para fines especiales. Me llamaron la atención dos cosas: primero, que varias expediciones empleaban placas y películas rapidísimas, preparadas especialmente por la casa Kodak, todas con grano más fino que las placas rápidas de antaño y algunas tan sensibles al infrarrojo que debían mantenerse refrigeradas hasta el momento de su empleo, y en segundo lugar, que casi no había estación sin algún aparato cinematográfico.

Estos días habían sido todos de buen tiempo, hablando meteorológicamente, pero con bastantes nubes cúmulus. Poco después de mediodía del 31 el cielo de Fryeburg se mostraba casi despejado, pero al acercarse la hora del primer contacto aparecían nuevamente grandes cúmulus y uno de ellos nos cubrió el disco solar casi en ese momento. Al alejarse la nube, la Luna ya había cubierto una parte apreciable del disco solar. Otras dos nubes interrumpieron la filmación del desarrollo del eclipse, y cuando faltaban apenas cinco minutos para el principio de la fase total, el

disco fué cubierto por una nube semitransparente que tal vez debe clasificarse como cirrus fuerte. Esta duró hasta después del segundo contacto, pero se alejó al medio del eclipse, sin haber molestado mayormente la observación visual. Poco después del tercer contacto llegó una faja de alto cúmulus que luego hicieron imposible ver el disco solar, y entonces suspendimos las operaciones. El cielo estaba ya completamente cubierto antes del fin del eclipse. Habíamos tenido suerte relativa.

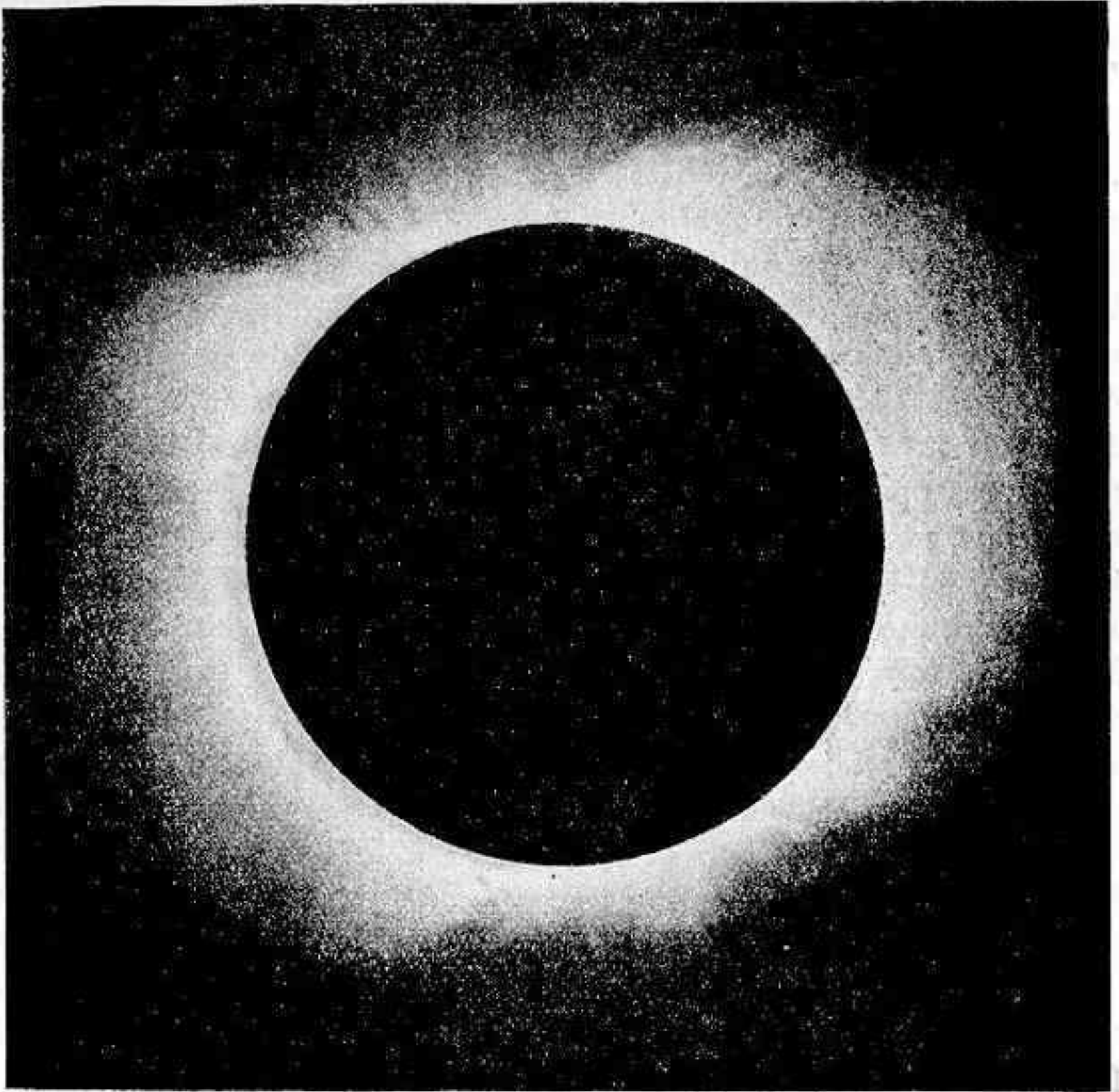


Fig. 14 - La corona solar.

Mi ocupación de guiar el pequeño aparato no me impedía ver el progreso del eclipse (y de otro modo no habría aceptado el compromiso). Muy al contrario, me resultó ventajosa, pues así disponía de un anteojo de 40 mm. de abertura y aumento de 12 diámetros. A pesar de no ser perfectas las condiciones atmosféricas, la belleza del espectáculo fué notable; sin embargo no me resultó tan trascendental como hacen esperar las descripciones clásicas. Puede haber sido la causa de esto mi estudio previo de tantas fo-

tografías de la corona y mi conocimiento del cuadro de Howard Russell Butler (1). Efectivamente, durante la fase total la belleza del espectáculo me deleitaba, pero no me sorprendía en nada, mientras quedaba asombrado de la fidelidad con que el artista Butler había podido reproducirlo en su cuadro, en base a los apuntes que forzosamente fueron hechos en pocos segundos. La corona no muestra su estructura a la vista directa tan bien como en las fotografías, pero éstas no muestran el color rosado de las protuberancias. Las protuberancias en este eclipse fueron numerosas y relativamente grandes, sin ser comparables con la del eclipse de 1919.

No todas las estaciones tuvieron la suerte nuestra. Las situadas al norte de Mount Washington, incluyendo las inglesas y canadienses, la de Mount Wilson y otras, tuvieron cielo nublado. Mucha gente, incluyendo algunos astrónomos profesionales, habían ido a la cumbre del mismo Mount Washington, y se hallaron dentro de una nube durante la fase total. También fracasaron las esperanzas de los observadores en Conway, al oeste de nosotros, y en Douglas Hill al sudeste. Tengo entendido que la estación de Limerick tuvo éxito, y he visto fotografías obtenidas por los observadores japoneses y por los de Harvard College Observatory en Alfred, más cerca de la costa. En la misma costa, donde no había ninguna expedición, pero sí mucha gente interesada, las condiciones atmosféricas resultaron perfectas. Los observadores de Fryeburg fuimos los más boreales que obtuvimos fotografías de valor. El doctor Curtis me dijo días después que las placas del instrumento grande (12.2 m. de distancia focal) habían resultado en un 75 por ciento, las del espectrógrafo del flash también, pero las en el infrarrojo nada, ni tampoco las del interferómetro. Las películas cinematográficas de la expedición no se habían revelado todavía.

El profesor Compton, físico de la Universidad de Chicago, se hallaba al nordeste de la faja total, en un punto distante unos 600 kilómetros del polo magnético y donde la magnitud fué de 95 por ciento, efectuando observaciones sobre los rayos cósmicos. Tengo entendido que una broadcasting transmitió el eclipse por televisión con éxito, pero no puedo afirmarlo categóricamente. Además de las expediciones fijas, habían varios aviones que hacían de observatorios. Uno de ellos nos molestaba algo con su ruido durante la fase parcial; otros subieron hasta seis mil metros. Uno de los propósitos era fotografiar desde ellos la sombra de la Luna sobre

(1) El original está en el American Museum of Natural History en New York; el Observatorio de La Plata posee una reproducción.

la superficie terrestre; otros iban para asegurar a los observadores el no ser molestados por nubes durante la fase total, pero, naturalmente, no podían fotografiarla con grandes distancias focales.

No cabe duda de que el eclipse de enero de 1925 fué visto como total por mayor número de personas que ningún eclipse anterior. Pero como esta vez los yanquis — que siempre quieren tener todo en superlativo — no podían decir tal cosa, pues las nubes impidieron la observación en muchas partes, decían en cambio que viajaron más personas para ver éste que para ninguno anterior. Y cierta base de razón tenían, pues las carreteras estaban repletas de automóviles, procedentes de todos los estados y de varias provincias del Canadá, mientras los ferrocarriles hicieron su agosto corriendo trenes de excursión, hasta llenar con ellos todos los desvíos en las estaciones de la zona.

Consecuente con la fecha y la región en que ocurrió este eclipse, se había hecho un intervalo de cuatro años en vez de los tres reglamentarios entre reuniones consecutivas de la Unión Astronómica Internacional, fijando esta cuarta Asamblea General para los días 2 al 9 de septiembre en Cambridge, Mass.

Ante la situación creada por la crisis mundial, se temía que la asistencia fuera escasa, máxime que Australia se ha retirado de la Unión por razones financieras y corría la noticia de que la Unión de Sud Africa estaba por hacer lo mismo, mientras Alemania había postergado su adhesión por la misma causa. Sin embargo la asistencia fué considerable, concurriendo 80 delegados de Norte América, 76 de Europa, 4 de Asia, 3 de Africa y 1 de Sud América. Incluyendo Alemania y Sud Africa, había representación de 24 países. Muchos de los delegados vinieron acompañados de sus señoras, de suerte que hubo una inscripción total de unos 230. La enorme mayoría de los delegados fueron alojados en Radcliffe Quadrangle, un grupo de edificios que distan pocas cuadras del sitio de las sesiones y están casi contiguos al observatorio y que, durante el año escolar, sirven de dormitorios para las alumnas. Unos pocos que querían más lujo se establecieron en los dos hoteles que se encuentran cerca.

Varios delegados llegaron a Cambridge ya en la noche subsiguiente al eclipse, y muchos más durante el día 1º de septiembre. Tuvieron así tiempo adicional para conversar antes de las sesiones. Los actos oficiales empezaron recién en la noche del 2 con una recepción, ofrecida a los delegados e invitados de la Unión por la American Astronomical Society, en Lowell House, uno de los edificios de internado para varones que Harvard University ha construído recientemente. En el curso de la velada, el doctor

A. Lawrence Lowell, presidente de la Universidad, pronunció un breve discurso, exponiendo los fines del plan que persiguen allí y del cual este edificio forma parte.

El sábado 3 se abrieron las deliberaciones de la Asamblea General con una sesión plenaria. Después de dos palabras por Sir Frank Dyson, presidente de la Unión Astronómica Internacional, fué pronunciado un discurso de bienvenida a los delegados extranjeros, por el honorable Charles Francis Adams, ministro de marina del gobierno federal de Estados Unidos. Luego de otro discurso de bienvenida, de parte de Radcliffe College, y del agradecimiento del presidente por parte de los delegados, se empleó el resto de la sesión en asuntos administrativos de la Unión.

Durante la tarde del mismo día, el Observatorio fué puesto a disposición de los delegados para una visita de inspección, causando interés especial el nuevo edificio para archivo de placas fotográficas, que conserva ya cerca de 400.000 de ellas. Después hubo un "garden party" en el jardín de la residencia del director, conrigo al Observatorio. Esta fué otra oportunidad más para conocer a los demás delegados y conversar con ellos.

El domingo 4 se efectuó una excursión a Oak Ridge, sitio de la nueva estación del Harvard College Observatory. El aumento del alumbrado público y la creciente suciedad de la atmósfera de Cambridge han hecho indispensable, aquí como en tantas otras partes, la suspensión del trabajo observacional para ser llevado a otro sitio más adecuado. En esta nueva estación tienen ya instalados dos aparatos fotográficos, la lente Metcalf de 16 pulgadas y un espejo de 24, y están por instalar un reflector de 61 pulgadas (155 em.) de abertura. Las paredes del edificio para éste y la armazón de la cúpula están ya terminadas y se había elegido el momento de nuestra visita para la colocación de la "piedra fundamental". Esta, sin embargo, no es piedra sino un ladrillo especial que lleva moldeadas las letras I. A. U. y la fecha; ni tampoco es fundamental, pues entra en la pared al lado de la puerta principal, donde cubre un nicho. En éste se guardó en el acto una colección de publicaciones recientes, de documentos y de fotografías de muchas personas y grupos que tomaron parte en el Congreso, todas bañadas en goma laca y, luego de secas, encerradas herméticamente en caja de cobre. El contenido de la caja y el significado de la ceremonia fueron explicados sucintamente por el profesor Harlow Shapley, director de Harvard College Observatory, y luego la "piedra" fué colocada por Sir Frank Dyson, astrónomo real de Inglaterra y presidente de la Unión Astronómica

Internacional, quien dijo entre otras muy breves palabras: "Tal como acostumbran los *padrinos*, dejo el cuidado de este espléndido observatorio en manos de sus muy capaces *padres*".

El trabajo científico de la Asamblea empezó el lunes 5 con las primeras reuniones de las distintas comisiones. Estas reuniones siguieron durante la tarde del mismo día, la mañana del martes y mañana y tarde del miércoles. Habían 27 comisiones activas (numeradas de 3 a 35 con algunos claros, pues algunas de las originales se han suprimido) y varias de ellas tuvieron hasta tres reuniones. Por esta razón, aunque se hizo lo posible para evitar simultaneidad entre reuniones de comisiones que tenían un mismo delegado como miembro titular de ambas, fué inevitable que se reunieran a la vez varias comisiones, en cuyas deliberaciones un mismo delegado tenía interés en participar. Así me ocurrió el martes, pues se reunieron simultáneamente en primeras sesiones la comisión 6 (telegramas astronómicos), de que soy miembro titular, y la 18 (longitudes por radiotelegrafía), que tenía mucho interés en presenciar, debido a un encargo que me había hecho la Dirección General del Instituto Geográfico Militar, y además en segunda sesión la comisión 20 (posiciones y órbitas de cometas y asteroides), en la que estoy interesado por mi actividad observacional. Consideraba, por supuesto, que mi primera obligación estaba en la comisión de que soy miembro, y recién cuando hubimos terminado pude buscar la comisión de longitudes, hallando que entonces ya estaban por terminar su sesión también. Todo lo resuelto en estas distintas comisiones y que puede interesar a las demás, fué comunicado a la sesión plenaria del jueves, previa intervención de las comisiones ejecutiva y financiera en los pedidos de fondos.

La tarde del martes fué dedicada a una visita al pueblo de Plymouth, sitio de la primera colonización inglesa en aquella región. El traslado desde Cambridge hasta la región portuaria de Boston fué hecho en automóviles y de allí a Plymouth en un vaporcito fletado especialmente. Vimos varios puntos y monumentos históricos, pero el interés principal de la ocasión fué la oportunidad para conversar entre colegas y amigos de distintos países.

En la noche del miércoles hubo una conferencia pública, pronunciada por Sir Arthur S. Eddington sobre el tema "La Expansión del Universo", único acto de la Asamblea abierto al público en general. Los delegados de la Unión Astronómica Internacional teníamos reservado un sitio de preferencia en el salón mayor del Massachusetts Institute of Technology, pero éramos sólo como la

décima parte de los oyentes, pues además de éste hubo otro salón lleno, donde se reproducía el discurso mediante altoparlante. Aún así faltaba lugar y hubo que negar entrada a centenares de personas. Confieso no haber comprendido todo el discurso, a pesar de los esfuerzos de Sir Arthur para hacerlo "popular", pero creo que aún entre los delegados, la mayoría me acompañaban en esto. Empezó diciendo que la Galaxia contiene aproximadamente 10^{11} veces la masa del Sol, y que el mismo número representa aproximadamente la relación del Universo a nuestra Galaxia; que posiblemente nuestra Galaxia sea mayor que las demás nebulosas espirales, pero que no debemos presumir de eso, y que nuestra Tierra ocupa un puesto mediano entre los planetas del sistema solar y el Sol también ocupa un puesto mediano en el escalafón de las estrellas. Explicó luego que las velocidades observadas de alejamiento de las nebulosas espirales, proporcionales a sus distancias, tampoco indican carácter particular para nuestra Galaxia, puesto que se observaría el mismo fenómeno desde cualquier punto de un universo cuyas dimensiones se aumentan proporcionalmente. Dedujo también de estas velocidades una expansión actual a razón de duplicar las dimensiones en mil trescientos millones de años, pero que esta marcha habrá sido antes menor, y es probable que una vez haya habido una situación de equilibrio, pero de equilibrio inestable. Habló luego de la curvatura del espacio, diciendo entre otras cosas que la región que hemos podido explorar es probablemente al total como el área de Francia es a la de todo el globo terrestre. Dijo también que la longitud de onda de la luz y de las otras radiaciones electromagnéticas aumenta con la edad (lo que francamente no entiendo) y que muy probablemente los rayos cósmicos que se observan ahora, se han producido hace millones de millones de años, habiendo hecho varias veces la vuelta del espacio desde entonces, y que en tal caso su longitud original de onda habrá sido muy diferente de la que se deduce. Terminó diciendo que si para nuestro sistema las dimensiones del universo van en aumento, para un "observador cósmico" las de nuestro sistema irán disminuyendo, y también nuestra escala de tiempo, y que en el gran drama de la vida "a medida que progresan las escenas, dicho observador cósmico notará que los actores se hacen más pequeños y el movimiento más rápido. Al empezar el último acto, se levanta el telón, descubriendo actores diminutos que desarrollan sus papeles con una velocidad frenética".

En la mañana del jueves hubo una sesión plenaria a la cual fueron presentadas las resoluciones votadas en las distintas co-

misiones. Como es la costumbre en tales casos, fueron leídas y aprobadas sin mayor discusión.

En la tarde del jueves se efectuó una excursión a Wellesley College, una de las más importantes instituciones en el país para la enseñanza superior de mujeres. (Hay que acordarse que "college" en Norte América no es el equivalente de "colegio" en Sud América, sino un instituto de enseñanza superior). Wellesley está situada unos 25 kms. al oeste de Cambridge y la excursión se hizo en automóviles.

A la noche se sirvió el banquete ofrecido por la sección estadounidense de la Unión, en el Hotel Continental, de Cambridge. Presidió el profesor Henry Norris Russell, y tanto las palabras suyas como las de los demás oradores, se destacaron por su buen humor y brevedad.

El viernes 9, a la mañana, tuvo lugar la última sesión plenaria. Durante el curso de esta reunión se discutió lugar y fecha para la próxima asamblea. En cuanto al lugar hubo acuerdo general casi de inmediato, pero respecto a la fecha hubo una discusión. Un grupo, por esperar importantes cambios en la orientación de nuestra ciencia durante estos próximos años, consideraba mejor esperar otra vez cuatro años antes de reunirse nuevamente, a fin de que esta nueva orientación esté bien desarrollada. Otro grupo objetaba que el eclipse de 1936 dificultaría el hallar una fecha conveniente en ese año, sosteniendo, pues, el intervalo reglamentario de tres años. Al final votaron 44 delegados por 1935 contra 31 por 1936. Fué decidido así que la próxima asamblea general se realizará en París en la primera quincena de julio de 1935. Después se pronunciaron varios discursos de agradecimiento y luego se pasó a las elecciones. El profesor Frank Schlesinger, director del Observatorio de Yale University, fué electo por aclamación, presidente de la Unión para el período de 1932 a 1935. Acto seguido se levantó la sesión, terminando así la asamblea.

Durante los ocho días subsiguientes visité unos amigos personales embarcándome el 17 para llegar al Observatorio de La Plata el 5 de octubre sin mayores novedades.

UN RECEPTOR DE ONDAS CORTAS PARA RECEPCION DE SEÑALES HORARIAS

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

Varios aficionados, deseosos de poder obtener el estado de sus cronómetros con la mayor precisión, nos han consultado en diversas oportunidades sobre un aparato de radio adecuado para la recepción de las señales horarias del Instituto Geográfico Militar. En el presente artículo, escrito especialmente para esta Revista, el ingeniero PIERRE NOIZEUX, Jefe de la Oficina Técnica de la Transradio Internacional y uno de los más destacados radiotécnicos de nuestro país, hace la descripción de un receptor que ha ideado para ese fin, el que igualmente podrá ser utilizado para la recepción de otras señales horarias de onda corta de diversa procedencia.

Quedan, pues, satisfechas dichas consultas mediante la más autorizada palabra en esta materia, como es la del ingeniero Noizeux, a quien agradecemos su valiosa y útil colaboración.

N. DE LA D.

El receptor cuya descripción sigue, se presta particularmente para la recepción de las señales horarias del Instituto Geográfico Militar (1), transmitidas por las estaciones argentinas de onda corta L. S. F. en 15.31 m. y L. S. D. en 33.98 m., ambas ubicadas en Monte Grande, y operadas por la Transradio.

El receptor es del tipo más sencillo, tanto en su construcción como en su manejo. Con una antena regular, la intensidad de las señales recibidas en toda la República será suficiente para los fines perseguidos.

Consta de dos válvulas de consumo reducido, o sea una "detectora a reacción" y una etapa de amplificación de baja frecuencia.

El esquema adjunto y la fotografía del receptor indican claramente las conexiones y la posición de las piezas.

Se construirá primero la base con un pedazo de madera de $\frac{3}{4}$ " de espesor y de 20 x 35 cm. El panel de frente, de 18 cm. de

(1) Ver el esquema de las señales horarias reproducido en esta Revista, tomo III, pág. 303, julio-agosto 1931.

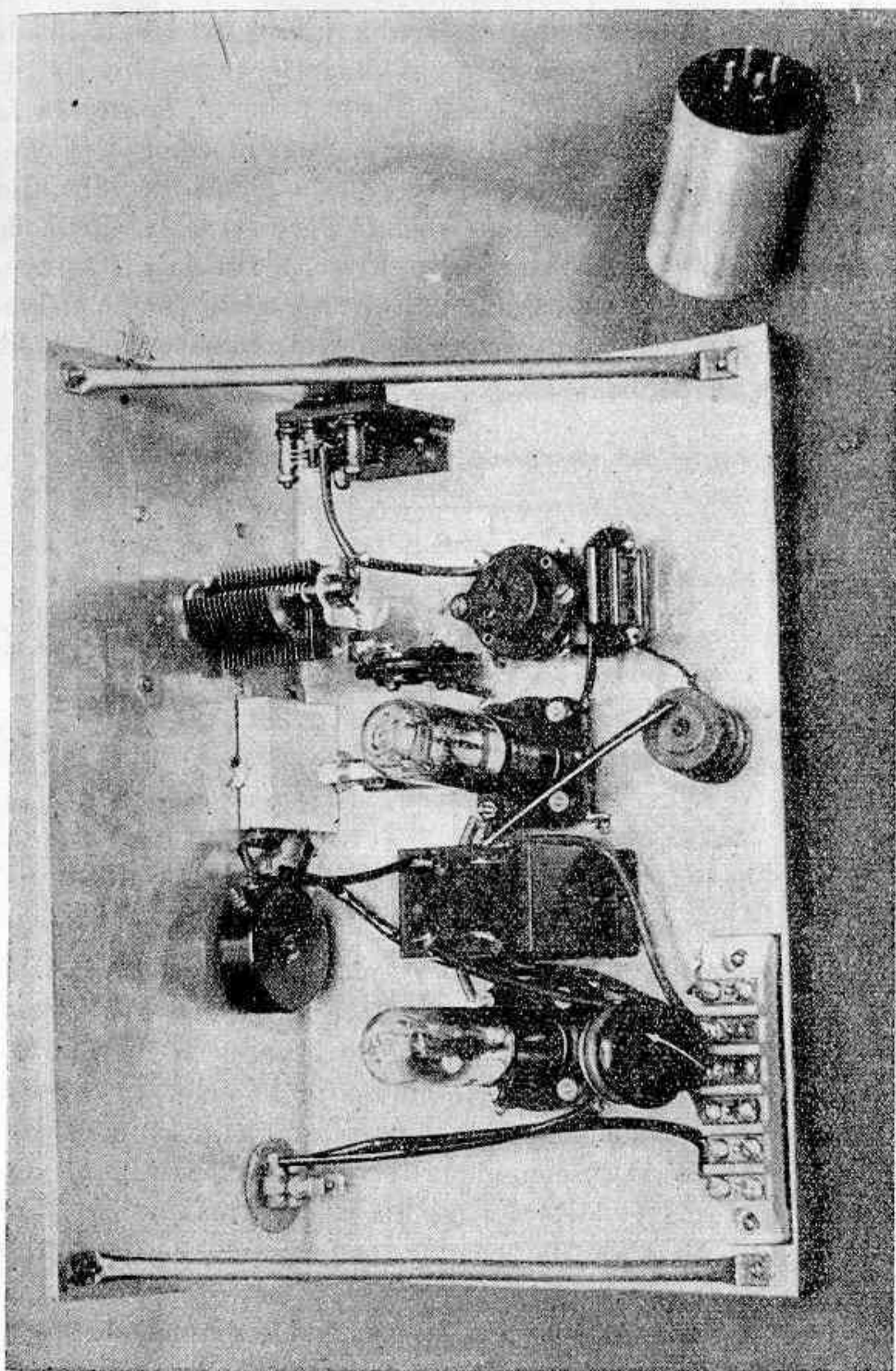


Fig. 15 - Receptor de Ondas Cortas.

alto por 35 de largo, se hará de madera terciada de 4 mm. de espesor. Después de atornillar uno al otro como muestra la fotografía, se cubrirán interiormente con una chapa de zinc fina (0,2 mm. de espesor), fijándose con clavitos.

Terminada la base, se harán los tres agujeros del frente donde irán colocados el condensador de sintonía C_2 , la resistencia de reacción R_1 , y el jack del teléfono J . En el primero, se dejará la chapa de zinc hasta el borde del agujero, pues al colocar el condensador, éste deberá hacer contacto con la chapa de zinc. En los otros dos agujeros, en cambio, deberá recortarse la chapa de zinc medio centímetro alrededor del agujero, a fin de evitar contacto. Además, deberá intercalarse una arandela de cartón delgado para evitar que cualquier parte de la resistencia o jack haga contacto con la chapa.

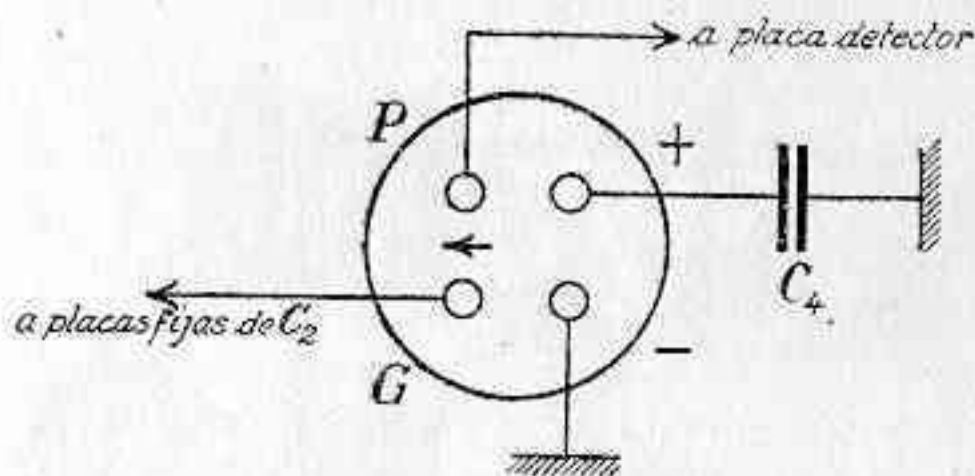


Fig. 16 - Conexiones del zócalo porta-bobina.

A continuación se colocarán las demás piezas, atornillándolas sobre la base en la forma que indica la fotografía. Las bobinas intercambiables se enchufarán en un zócalo idéntico a los que soportan las válvulas. El zócalo porta-bobina no se colocará directamente sobre la chapa de zinc, sino que se intercalará un espesor de madera de $\frac{1}{2}$ cm. Las conexiones entre este zócalo y el condensador de sintonía C_2 deberán ser lo más cortas posible y de acuerdo a la Fig. 16, a fin de orientar los bobinados en el sentido correcto.

Todas las conexiones deberán ser *soldadas*, empleándose sólo resina y no ácido. Se podrá emplear alambre estañado, colocado en forro de "spaghetti".

Conviene empezar por las conexiones de filamento. Del borne " + 3", al reóstato, y luego de éste a los bornes " + F" de cada zócalo porta-válvula. El borne " - F" de los mismos se conecta-

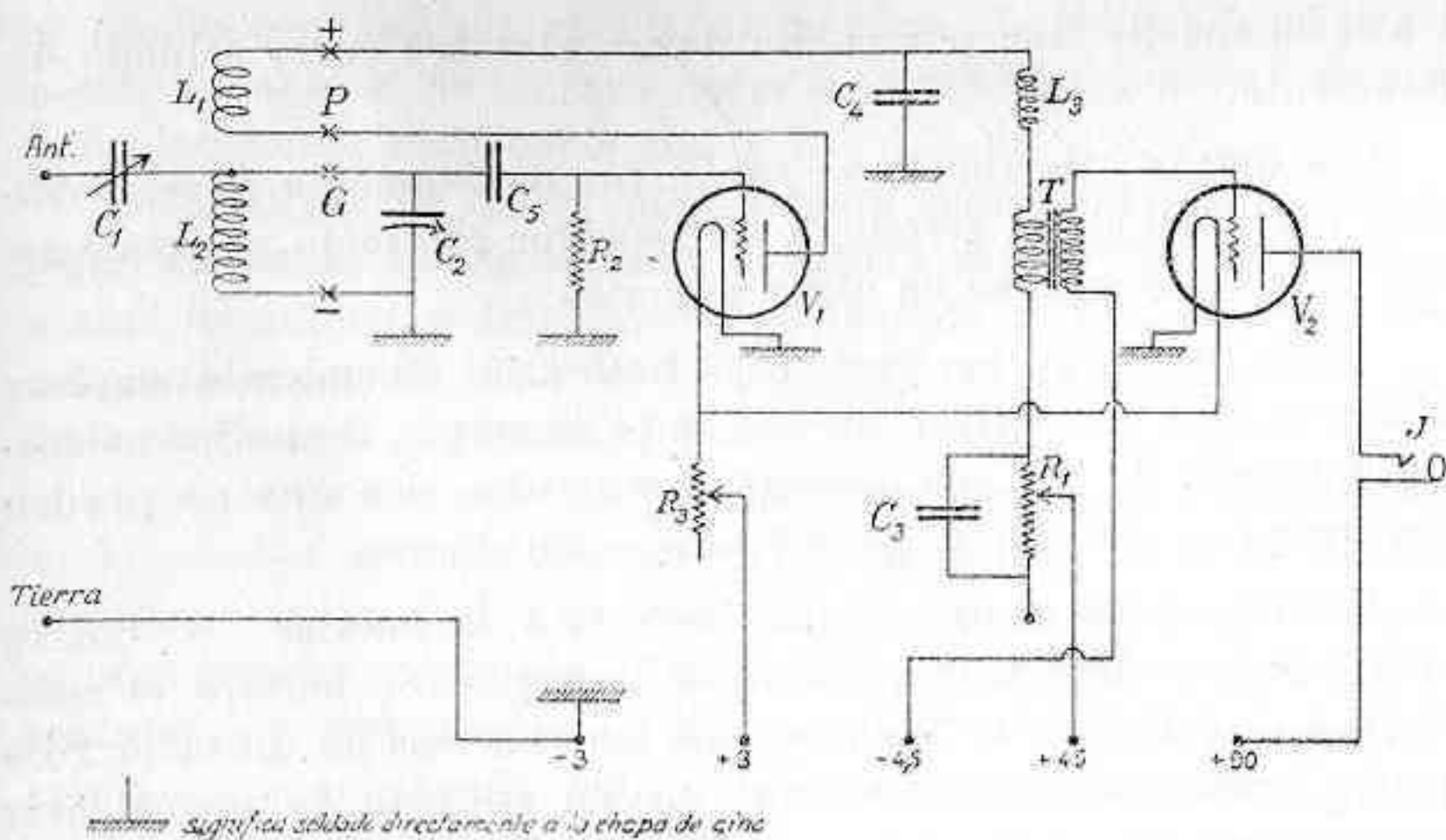


Fig. 17 - Esquema de conexiones del receptor.

EXPLICACION DEL DIAGRAMA

- L_1, L_2 Bobinas, ambas sobre un mismo tubo, con enchufe, tipo UX.
Recomiéndase marca "277 D", tipos "A" y "B".
- L_3 Choke de alta frecuencia de la misma marca.
- C_1 Condensador variable mignon 7 chapas.
- C_2 Condensador variable de 200 mmf.
- C_3 Condensador fijo 1 MF, tipo chico, de papel.
- C_4 Condensador fijo 1.000 mmf., de mica.
- C_5 Condensador fijo 200 mmf., de mica.
- R_1 Resistencia variable Frost 100.000 ohms.
- R_2 Resistencia fija 5 megohms. (Durham, IRC, u otra buena marca).
- R_3 Reóstato de filamento 20 ohms.
- J Jack simple (Frost).
- T Transformador de baja 1/5 (Philips).
- V_1, V_2 Válvulas tipo americano '30. (RCA, Sylvania, o Philips).
Dial vernier "Microscala", bornes, alambres, tornillos, etc.



rá a la chapa de zinc por medio de un alambre corto soldado directamente.

Las demás conexiones se harán progresivamente y se verificarán prolijamente al terminar. El receptor completo se puede armar, conectar y probar en algunas horas.

A fin de evitar posibles dificultades, se recomienda emplear bobinas que se encuentran hechas en el comercio. Se indica asimismo la marca de los componentes empleados, los que se pueden substituir por otros de características equivalentes.

Estando todo conectado, se enchufará la bobina "B" en su soporte y las válvulas y pilas como indicado. Se moverá el reóstato hasta distinguir el filamento de las válvulas de un color rojo apenas perceptible. Debe tenerse mucho cuidado en no calentar exageradamente el filamento de las válvulas. Un exceso de corriente, aún durante pocos momentos, destruye la sensibilidad de la válvula. Deberá emplearse siempre el mínimo de filamento compatible con una buena recepción.

Al mover la manija de R_1 , disminuyendo la resistencia, se oirá en el teléfono, para una posición determinada de R_1 , un ruido característico "plop" y, si se sigue disminuyendo la resistencia se oirá un soplido suave. Se dice entonces que el receptor está "oscilando"; está en el punto de mayor sensibilidad para recepción de señales.

Al mover el condensador de sintonía, será necesario reajustar el valor de R_1 , a fin de mantenerse lo más cerca posible del punto inicial de oscilación.

Habiéndose familiarizado con el funcionamiento de la sintonía y de la reacción, se conectará la antena y se ajustará el condensador de acoplamiento C_1 casi al mínimo, es decir, con las chapas móviles casi completamente fuera de las fijas.

Moviendo el condensador de sintonía, y reajustando la reacción por medio de R_1 , se oirá alguna estación. Se aumentará entonces R_1 y se retocará C_2 hasta obtener el máximo de intensidad. Podrá probarse aumentar el acoplamiento de antena, aumentando la capacidad de C_1 . Deberá entonces retocarse la sintonía disminuyendo C_2 , y ajustando R_1 al punto crítico de oscilación.

Para ciertas ondas que corresponden con las armónicas de la antena, no se obtiene oscilación, aún con R_1 en corto circuito. Al mover rápidamente C_2 se observan "puntos muertos", en los cuales "salta la reacción". Para evitarlos, bastará disminuir el acoplamiento de antena. Recíprocamente, se encontrarán puntos en

los cuales oscilará aún con R_1 al máximo. Aumentando el acoplamiento de antena, se logrará parar la oscilación, pudiéndose luego controlar con la resistencia R_1 .

Si en lugar de un "plop" y un soplo suave, al "entrar la reacción" se oyera un aullido, se podrá probar diferente acoplamiento de antena, o sino distinto encendido de filamento. Es esencial para gozar de toda la sensibilidad del receptor poder ajustarlo fácilmente al punto crítico de reacción.

Con el condensador de acoplamiento casi a cero, se oirá LSD en 71 grados aproximadamente. En 73 grados, se oirá W2XAF, de Schenectady, N. Y., transmitiendo música. En 76 y 63 grados, respectivamente, se oirán LQA y LST, cuyas señales telegráficas moduladas a 1000 ciclos se oirán tan fuertes como las de LSD. La ayuda de un aficionado conocedor del telégrafo será útil para esta calibración del receptor.

Habiendo adquirido práctica en la sintonía de L. S. D. con la bobina "B", se pasará a la sintonía de L. S. F., utilizando la bobina "A". Para ello, será necesario hacer una pequeña modificación a la bobina comprada, a fin de poder bajar a 15 metros con facilidad.

La bobina adquirida lleva dos arrollamientos. El de alambre más grueso consta de 5 vueltas. Se desoldará de la base el alambre que llega a la patita "G", y se sacará una vuelta del alambre grueso, reduciéndose así a 4 el número de vueltas. Se soldará nuevamente a la patita "G" y se enchufará la bobina en el lugar correspondiente. Se procederá para la sintonía como en el caso de la bobina "B". Se oirá LSF, aproximadamente, en 85 grados de C_2 . Tanto arriba como abajo de LSF, a pocos grados de distancia, se oirán las estaciones de radiotelefonía transatlántica y numerosos telégrafos. Con un poco de práctica se llegará a reconocerlos, aún sin conocer el telégrafo, observando solamente el tono y la fuerza de las señales, ayudando así a encontrar a LSF, el cual no trabaja continuamente como los telégrafos que se oyen alrededor.

La onda de trabajo de LSD y de LSF, como de la mayoría de las estaciones comerciales que se oigan con este receptor, es absolutamente constante de un día al otro. Las variaciones de sintonía que se puedan observar serán, pues, debidas únicamente al receptor.

Para terminar, aunque recomendamos la construcción del presente receptor aún a las personas que no tienen mayores conocimientos de radio, sugerimos la conveniencia de obtener la ayuda de algún aficionado de radio, de los cuales existen tantos en toda

la República. Cualquiera de ellos se hará un placer, sino un deber, de ayudar al que emprenda la construcción del receptor descripto.

A los que desean perfeccionar el receptor o deseen formular preguntas, les recomendamos se dirijan a la difundida "Revista Telegráfica" (2), donde podrán obtener todos los datos que necesiten referente a práctica radioeléctrica.

Pierre Noizeux

(2) Perú 135, Buenos Aires.



LA RADIACION SOLAR Y CELESTE

Siempre que dos cuerpos de distinta temperatura se sitúan uno enfrente de otro, obsérvase el paso de calor desde el más caliente al más frío. Dos modos hemos de distinguir en cuanto a la manera de efectuarse esta transmisión de calor. Se observa en primer lugar, por ejemplo, en el caso del líquido contenido en una vasija colocada sobre una hornilla encendida, que el calor que pasa desde el foco calorífico al líquido, más frío, debe calentar primeramente las paredes intermedias de la vasija, de modo que se produce un continuo deerecimiento de temperatura desde la hornilla al líquido, y el calor se transmite sucesivamente por "conducción" de capa a capa.

Otras veces, por ejemplo, al acercarnos a una estufa encendida, percibimos el paso de calor a nuestro cuerpo, sin que por eso el aire interpuesto necesite estar a temperatura especialmente elevada; podríamos intercalar entre la estufa y nuestro cuerpo una pantalla de hielo y se notaría entonces que el calor continúa transmitiéndose sin que la temperatura del hielo rebase 0 grados. Podemos, por el contrario, interrumpir el paso del calor interponiendo una pantalla metálica, que estará más caliente que el trozo de hielo y vendrá a tener la temperatura de la habitación. Existe, pues, un modo de transmisión del calor, distinto de la "conductibilidad", que se llama "radiación".

La transmisión del calor por radiación se observa muy claramente cuando nos acercamos a un cuerpo en ignición. Entonces puede observarse que el calor enviado por radiación está relacionado con la luz que emite el cuerpo ardiente, y que tanto ésta como el calor radiante se transmiten en línea recta y que la cantidad de calor que recibe la unidad de superficie, lo mismo que en el caso de la luz, se reduce a $\frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \dots$ cuando la distancia es dos, tres, cuatro... veces mayor.

Como la luz, la radiación calorífica puede ser reflejada en un espejo metálico; como aquélla, puede ser retenida por un cuerpo ennegrecido o "absorbida", según la expresión corriente. En una palabra, no debe considerarse esencialmente distinta de la luz, pues tiene todas las propiedades de ésta. Lo mismo ocurre

si se trata de un cuerpo que se ha calentado sin llegar a la ignición; volvemos a encontrar todas las propiedades de los rayos caloríficos y únicamente falta el efecto visual, o sea la luz.

La observación de que los rayos luminosos al refractarse en un prisma de vidrio se descomponen en un haz de colores, que se llama "espectro", ha llevado a distinguir infinitas clases de rayos. Como cada rayo, según enseña la Física, consiste en un movimiento ondulatorio del "éter", substancia sumamente tenue que llena, por hipótesis, todos los espacios, esta indiferencia de los rayos y sus cualidades dependen de la longitud de las ondas que corresponden a los distintos rayos.

En cada rayo, pues, hemos de considerar una clase especial de energía: la energía vibrante. La cantidad de energía que contiene el rayo determina su intensidad; la longitud de onda, su cualidad.

Por su naturaleza todos los rayos son iguales, y entre los rayos caloríficos, luminosos y químicos no existe diferencia esencial. Todo rayo que incide sobre un cuerpo emnegrecido, es absorbido por él: su energía se transforma en calor. En este concepto todos los rayos son caloríficos. Sin embargo, sólo ciertos rayos, aquellos cuya longitud de onda está comprendida entre 0,00036 milímetros (violeta) y 0,00081 (rojo), son capaces de excitar nuestra retina, actuar como luz y producir la impresión de éste o aquél color. De igual modo sólo ciertos rayos tienen la propiedad de producir en una substancia dada transformaciones químicas.

Preseindiendo de estas diferencias, determinadas por la longitud de onda, todos los rayos actúan del mismo modo. En cuanto a su propagación, reflexión, refracción, difracción, interferencia, etc., rigen las mismas leyes, generalmente conocidas, de los rayos luminosos, que seguimos de manera tan fácil y cómoda.

También la radiación tiene lugar a través del vacío, tal como nos lo podemos imaginar y existir pueda en los espacios intersidérales. Para el cambio mutuo de energía de los cuerpos celestes, esta propiedad es, pues, de gran importancia; al parecer, la radiación es, en efecto, la única forma en que dicho intercambio se produce efectivamente.

Ya hemos hecho hincapié en que la radiación solar es la causa primera de todas las variaciones atmosféricas. Tampoco puede dudarse de que esta aportación de energía se debe a la diferencia considerable de temperatura entre la Tierra y el Sol, o, dicho en otros términos, a que éste es un cuerpo incandesciente. La temperatura de la superficie solar se podrá conocer con alguna seguridad cuando pueda determinarse la cantidad de calor que llega

al límite de la atmósfera durante un minuto sobre una superficie de un centímetro cuadrado.

Pero el conocimiento de esta cantidad, o sea la "constante solar", no es en verdad hoy día ningún problema fácil. Lo que en realidad observamos es la cantidad de calor que llega del Sol después de haber atravesado un espacio considerable de la atmósfera, en la cual tiene lugar absorción como lo prueban las observaciones hechas en las altas montañas. Donde la radiación solar ha atravesado en la atmósfera un camino mucho más corto, su intensidad es incomparablemente mayor. Sobre el hielo y sobre la nieve es frecuente que el Sol produzca un calor desagradable. ¿No sería posible, por la variación con la altura de esta intensidad de la radiación solar, deducir el valor que tiene en el límite de la atmósfera?

El problema se reduce a estudiar en todo su curso la radiación que el Sol envía a la Tierra; cuánta llega al límite de la atmósfera; cuánta a la superficie terrestre, y qué se hace de la diferencia entre ambas a su paso por la atmósfera. La respuesta a estas preguntas deberían atender no sólo a la determinación de la cantidad de calor que llega a la Tierra por esta radiación, sino también a la calidad de los rayos. ¿Existirá quizá en el límite de la atmósfera otra longitud de onda, distinta a la de más abajo, en la superficie terrestre? Estas son las cuestiones a resolver, pues sólo conociendo cómo actúa cada uno de estos rayos solares, a su paso por la atmósfera, estaremos en condiciones de determinar la acción que pueden ejercer en su trayecto.

Para esto se precisa ante todo un instrumento capaz de recoger y medir la cantidad total de radiación solar; sabemos que el negro de humo es una substancia que absorbe casi enteramente todos los rayos, por lo que si cubrimos con una capa de ella un termómetro y lo exponemos a la acción directa de los rayos solares, al transformarse en calor la energía de los rayos absorbidos, se producirá una elevación de temperatura que nos permitirá deducir la cantidad de calor que el termómetro ha recibido. En realidad, la determinación de la intensidad de la radiación no ofrecería dificultad alguna si el termómetro ennegrecido, al rebasar su temperatura la del aire ambiente, no perdiera calor por irradiación, conductibilidad, etc.

Esta dificultad se ha obviado, por ejemplo, en el actinómetro de Violle, disponiendo la bola ennegrecida del termómetro *TT'* (Fig. 18) en el centro de una esfera hueca, que se mantiene a temperatura constante por la circulación en ella de una corriente de agua *WW*. La acción de los rayos solares se ejerce a través del ori-

ficio O y se observa primero el efecto producido por el caldeoamiento debido a la radiación solar, combinado con el enfriamiento que origina la pérdida de calor en el medio circundante, de temperatura constante y conocida; y después se observa cómo se enfría el termómetro al privarle de la radiación del Sol. En la primera

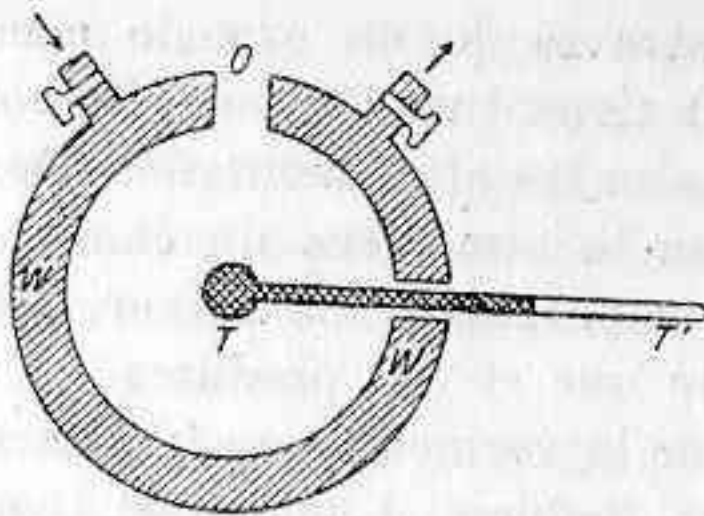


Fig. 18 - Actinómetro de Violle.

observación la temperatura del termómetro se irá elevando hasta que se equilibren las cantidades de calor recibidas por una parte y perdidas por otra.

Al interrumpir el paso de la radiación solar la temperatura del termómetro empezará a bajar lentamente y así apreciaremos la pérdida de calor en el medio circundante más frío. Una vez conocida ésta, como la observación inicial nos ha medido las cantidades de calor recibidas y perdidas, restando esta última llegaremos al conocimiento de la magnitud de la radiación sobre una superficie dada, determinada por el diámetro de la del termómetro.

Recientemente Angström ha aplicado un método mucho más perfeccionado a la construcción de su actinómetro. En líneas generales se compone éste de dos laminitas metálicas, pp' , muy finas,

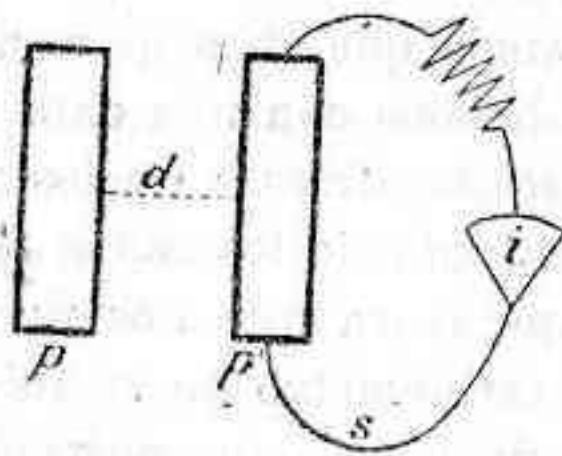


Fig. 19 - Principio del actinómetro de Angström

lo más iguales posible, y ennegrecidas por una cara. De una a otra se ha tendido un hilo formando par termoeléctrico. (La figura 19 representa solamente el conductor d , de dicho par termoeléctrico, que une dichas laminillas).

Se puede ahora exponer alternativamente una de estas laminillas a la acción directa de los rayos solares, mientras la otra se la protege por medio de una pantalla que se coloca delante

de ella. La primera, a causa del calor recibido de la radiación solar, se calienta, y por la segunda se hace pasar una corriente eléctrica, *s*, que se gradúa a voluntad, y cuya intensidad hay que medir. El paso de la corriente caldea también la segunda laminita provista de pantalla.

Graduando convenientemente la intensidad de la corriente eléctrica, se llega a conseguir que la cantidad de calor que produce sea exactamente igual a la que recibe la otra laminita expuesta a los rayos solares.

Al ocurrir esto, las dos laminitas tendrán la misma temperatura, y entonces el par termoelectrico, colocado en su cara posterior, no acusará ninguna corriente eléctrica, lo que se reconoce por medio de un galvanómetro. La radiación solar, resulta igual al calor que origina la corriente, y éste lo conoceremos midiendo la intensidad de ésta.

Michelson y Abbot han construído muy recientemente otros aparatos, que en parte pueden aplicarse a la obtención de medidas relativas, y de los cuales no podemos ocuparnos por falta de espacio.

En Montpellier se efectuó una larga serie de observaciones, por medio de los antiguos aparatos, midiendo diariamente la intensidad de la radiación solar cuando el tiempo era favorable.

MONTPELLIER, LATITUD GEOGRÁFICA $+ 43^{\circ} 36'$

Mes	Duración de las horas del día	Fracción de insolación (1) %	Intensidad de la radiación (2). Calorías	Calor por día. Calorías	Transparencia (3) %
Enero	9,5	41	1,05	82	70
Febrero	10,5	47	1,09	127	64
Marzo	12,0	48	1,12	184	57
Abril	13,2	46	1,16	229	57
Mayo	14,7	53	1,14	296	51
Junio	15,4	56	1,14	311	48
Julio	15,0	62	1,13	325	47
Agosto	14,0	67	1,12	295	48
Septiembre	12,6	54	1,12	225	56
Octubre	11,0	48	1,08	135	59
Noviembre	9,8	38	1,05	90	67
Diciembre	9,0	36	1,01	61	71

(1) Relación entre la duración de la insolación efectiva y la posible, es decir, que de 100 minutos que el Sol está realmente sobre el horizonte luce sólo 41, 47... minutos.

(2) Promedio de los años 1883-1900.

(3) Si el Sol estuviera en el cenit.

Ya hemos visto que dicha intensidad depende (1) del espesor de la capa atmosférica que han de atravesar los rayos solares. Es natural, pues, que a pequeñas alturas del Sol, cuando el trayecto $A'B$ (Fig. 20) es más largo que el AB correspondiente a una altura

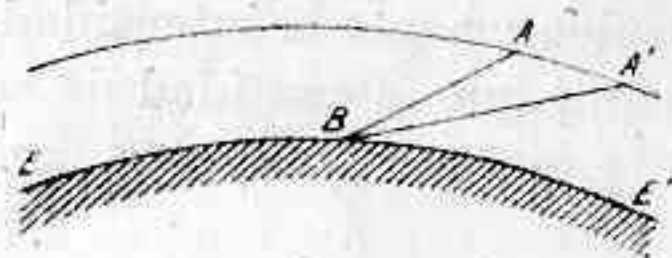


Fig. 20

mayor del astro, sea distinta la intensidad de la radiación en B , lugar de observación en la superficie terrestre EE' . De aquí se deduce que cuando quieran obtenerse medidas comparables de dicha radiación, habrá que referirlas todas a la misma altura del Sol.

Las intensidades de la radiación solar que se consignan en la columna tercera del precedente cuadro, han sido siempre observadas en Montpellier a mediodía. Estos números representan la cantidad de calor que recibe durante un minuto un centímetro cuadrado de superficie en el caso de una incidencia perpendicular de los rayos. Tales cantidades de calor, menores en invierno y mayores en verano, vienen a ser una caloría aproximadamente, es decir, la cantidad de calor necesaria para elevar de 0° a 1° la temperatura de 1 gr. de agua.

Conocida ya la duración del día en horas, así como el tiempo que en promedio luce el Sol realmente, es decir, que no está cubierto por las nubes, se puede determinar fácilmente la cantidad de calor que en el transcurso del día recibe un centímetro cuadrado de la superficie del suelo. Son datos que contiene la cuarta columna y que permiten ver el marcado contraste entre el verano e invierno. Mientras que en el transcurso del verano cada centímetro cuadrado del suelo recibe en Montpellier casi 29 000 calorías, en invierno excede poco de 8000, en la primavera es de unas 22000 y, por último, en otoño cerca de 14 000; de aquí resulta que la cantidad total de calorías que recibe cada centímetro cuadrado del suelo, en Montpellier, en forma de radiación solar, se puede evaluar en 72 000 en números redondos, es decir, una cantidad de calor capaz de fundir una capa de hielo de unos 10 metros de espesor.

Para que sirva de término de comparación con Montpellier, damos a continuación la cantidad anual de miles de calorías que reciben otros lugares del globo:

(1) Bouguer ha descubierto la ley que expresa esta dependencia.

Viena	Davos	Kiew	Varsovia	Potsdam	Estocolmo	Taurenberg (Spitzberg)
52	78	61	47	54	55	17

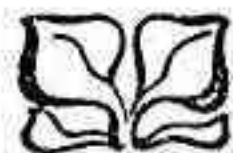
Como indica la última columna del cuadro mencionado, es también distinta en el transcurso del año la transparencia de la atmósfera, que se determina fácilmente observando la radiación solar a distintas alturas del astro. Dicha transparencia es pequeña en verano, mayor en invierno y en promedio alcanza la superficie terrestre un 85 % de la radiación solar, si el astro estuviera en el cenit.

Claramente resalta la influencia de la atmósfera, considerando los siguientes valores calculados por Violle: De la cantidad total de radiación solar que llega al límite de la atmósfera, en el supuesto otra vez de que el astro estuviera en el cenit, alcanza la superficie del suelo en:

Montblanc (4810 m.)	Grands Mulets (3040 m.)	Bossonsgletscher (1220 m.)	Grenoble (215 m.)	Paris (60 m.)
94 %	89 %	99 %	71 %	68 %

Wilhelm Trabert.
(*"Meteorología"*)

(Concluirá en el próximo número).



BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas

ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA. — Agosto 1932. *C. Bruch*, Apuntes sobre costumbres de *Trypoxylon palliditarse* Sanss (Hymenoptera). *J. C. Vignaux*, Sobre el método de sumación exponencial. Comunicaciones y notas científicas: Origen del caballo criollo. Contestación a una crítica, *P. Magne de la Croix*. Juan Wenceslao Gez (1865-1932). Bibliografía.

ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA. — Septiembre 1932. *T. Stuckert*, Las Malváceas argentinas (conclusión). *J. F. Molino*, Teodoro Stuckert (1852-1932). Ciclo de conferencias (1931): Francisco Javier Muñiz (1795-1871), *Nicolás Lozano*. *P. Magne de la Croix*, Parallèle entre l'évolution locomotrice des vertébrés et celle des articulés. Comunicaciones y notas científicas: Anomalía dentaria en un roedor extinguido del género *Dicoelophorus*, y, La presencia del género *Lontra* en la fauna ensenadense de Buenos Aires. *Carlos Rusconi*. Bibliografía.

BOLETIN MENSUAL DEL OBSERVATORIO DEL EBRO. — Octubre, noviembre y diciembre 1931. Comunicaciones de los departamentos de Heliófica, Electro-meteorología y Geofísica. Prólogo al Volumen XXII, año 1931. Resumen de las observaciones solares, electro-meteorológicas y geofísicas efectuadas en el año 1931.

COELUM. — Luglio 1932. Le Leonidi e il loro prossimo ritorno, *L. Jacchia*. Contributo scientifico dei dilettanti di Astronomia, *G. Schiapparelli*. Notiziario: La massa degli anelli di Saturno, Zeta Aurigae, variabile ad eclisse, Moto del Sole nello spazio, Il pianeta ultraplutoniano P, Le temperature delle stelle di classe O, Quanta parte del cielo e occupata da stelle?, La temperature di Marte, Sull'apparente velocità radiale delle nebulose extragalattiche, Comete, Sui legami fra troposfera e alta atmosfera ionizzata, Fenomeni celesti per il mese di agosto. Necrologie.

COELUM. — Agosto 1932. Le prime investigazioni astronomiche, *F. Barbacini*. L'Osservatorio del dilettante, *R. Mazzucco*. Notiziario: Un nuovo amasso globulare, Bolidi, Sulla deflessione dei raggi luminosi nel campo gravitazionale del Sole, Domande e risposte, Comete, Il pianetino (4) Vesta, Un' Associazione di Astrofili e una nuova rivista astronomica, Un astrologo del vicentino: Giovanni Spello, Fenomeni celesti per il mese di settembre.

L'ASTRONOMIE. Juin 1932. L'éclipse totale de Soleil du 31 août 1932, *A. de la Baume-Pluvinel*. Société Astronomique de France, séance du 4 mai 1932, *A. Hamon*. Pour mieux connaître ce petit astre du Ciel: La Terre, *G. C. Flammarion*. Préparation de l'année polaire 1932-1933, *G. Perrier*. La photographie de la couronne solaire en dehors des éclipses et son étude au spectrohéliographe, *B. Lyot*. M. Guillaume Bigourdan. L'activité solaire, Rotation 1050, *M. Roumens*. L'activité solaire pendant le premier trimestre 1932, *W. Brunner*. Nouvelles de la Science, Variétés, Informations, En marge de l'Astronomie, *L'Observateur*. Le Ciel du 1er au 31 août 1932, *G. Blum*.

L'ASTRONOMIE. — Juillet 1932. L'année polaire 1932-1933, *J. Charcot*. Société Astronomique de France, assemblée générale annuelle du 8 juin 1932, *A. Hamon*. Admission de nouveaux membres. Elections générales du 8 juin 1932. Compte rendu financier pour 1931. Allocution de M. Ch. Fabry. Les progrès de la Société Astronomique de France, *G. Camille Flammarion*. Prix et médailles décernés par la Société. L'activité solaire, Rotation 1051, *M. Roumens*. Nouvelles de la Science, Variétés, Informations. En marge de l'Astronomie, *L'Observateur*. Le Ciel du 1er au 30 septembre 1932, *G. Blum*.

L'ASTRONOMIE. — Août 1932. Pluton, *F. Baldet*. Sur un télescope azimutal de moyenne puissance, *L. Roy*. La lumière cendrée de Vénus en 1932, *F. Quenisset*. L'éclipse de Lune du 14 septembre 1932, *A. Simon*. L'activité solaire, Rotations 1052 et 1053, *M. Roumens*. Nouvelles de la Science, Variétés, Informations. En marge de l'Astronomie, *L'Observateur*. Le Ciel du 1er au 31 octobre 1932, *G. Blum*.

POPULAR ASTRONOMY. — August-Septembre 1932. The total eclipse of August 31, 1932. The coming total solar eclipse, *William H. Pickering*. Total solar eclipse of August 31, 1932, *James Robertson*. On accurate study and speedy adjustment of coronagraphs for totality of August 31, 1932, *David Todd*. Syracuse meeting of Section D (Astronomy) A. A. A. S., 21 June 1932, *Philip Fox*. Planet, Meteor, Variable Star, Comet, Zodiacal Light, and General Notes. Notes from Amateurs, Book Review.

REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES DE INGENIERIA. — Agosto 1932. *Eduardo E. Baglietto*, El Teodolito Wild de 0''2. Microscopio micrométrico y micrómetro óptico.

b) Obras Varias

LEO J. SCANLON. — A Brief History and Description of the Allegheny Observatory. (Folleto).

JOHN H. HINDLE. — Cassegrain and Gregorian Telescopes. New test for Cassegrain and Gregorian secondary mirrors. (Folleto).

JOHN M. PIERCE. A telescope that anyone can make. (Folleto).

Muestra de una carta celeste en gran escala para localizar planetas, dando la posición de Neptuno desde abril 25 a junio 30, ejecutadas por *LEO J. SCANLON*. (El autor ha prometido el envío a nuestra biblioteca de todas las cartas que vaya editando).

Una fotografía del Valley View Observatory, construido por el señor Scanlon, y otra fotografía del Allegheny Observatory.

(Envío del señor Leo J. Scanlon, Secretario-Tesorero de la Academia de Ciencias y Artes de Pittsburg, Pensylvania, por intermedio de C. L. S.).

AMERICAN ASSOCIATION OF VARIABLE STAR OBSERVERS' BULLETIN. — August 1932. Variable star predictions as of September 1st, 1932. (Hoja).

Light curves of Peculiar Variables, 1931, *Leon Campbell*. Harvard College Observatory, circular 376. (Envíos de la A. A. V. S. O.).

BOBONE (JORGE). — Observaciones fotográficas del cometa *Houghton* (1932b). Hoja, envío del autor.

BRESTER (A.) — Le Soleil. Ses phénomènes les plus importants, leur littérature et leur explication. (Envío de Mlle. Nelly Brester, La Haya, Holanda).

DAWSON (B. H.) y DARTAYET (M.). — Observations of Comet *Houghton* (1932b). (Folleto, envío de los autores).

DAWSON (B. H.). — Observations of (29) *Amphitrite*. (Folleto, envío del autor).

MARTINEZ (NICOLAS G.). — Las grandes erupciones del *Tungarahua* de los años 1916-1918. (Envío de la Biblioteca del Observatorio Astronómico de Quito).

OSTEN (HANS). — Vorläufige Theorie des Planeten (965) *Angélica*. (Envío del autor).

PONCE LAFORGE (CARLOS). — El Gran Reflector de Bosque Alegre del Observatorio Astronómico de Córdoba. (Envío del autor).

WEISS (ING. FEDERICO). — Problemas generales y de detalle en la Construcción de Observatorios. (Envío del autor).

VILLIGER (M.). — El Planetario Zeiss. (Folleto).

Catálogo "Astro — 30" y folletos sobre instrumental astronómico y planetarios Zeiss. (Envíos de Carl Zeiss, Jena-B. Aires).

WEST (CARLOS). — Movimiento central de los astros. 10 ejemplares. (Envío del autor).

El Bibliotecario.



UNA BUSQUEDA INTERESANTE

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

En repetidas ocasiones, y desde las páginas de esta Revista, se ha hecho notar en qué forma sencilla puede el aficionado poseedor de un modesto telescopio contribuir al desarrollo de la bella ciencia astronómica.

Por ello y con motivo de aproximarse la fecha del retorno del cometa Tempel (1866 I) a su perihelio, he creído conveniente dar a conocer algunos datos referentes al mismo, que podrán servir como base para proceder a la búsqueda de un astro que tiene verdadera importancia en el mundo científico, ya que nadie ignora la similitud de sus elementos con los del enjambre de estrellas fugaces de noviembre conocido con el nombre de Leónidas.

Según cálculos del reputado astrónomo Crommelin publicados en el Handbook de la B. A. A. para 1932, el cometa Tempel deberá efectuar su paso por el perihelio el 6 de diciembre del corriente año. Como esta fecha puede no ser muy exacta, ya que ha sido necesario calcular sus perturbaciones durante el intervalo de 66 años que media entre la aparición de 1866 y la presente, dicho astrónomo ha publicado efemérides del mismo, basadas en hipótesis distintas de la fecha del perihelio. Reproduzco a continuación las diversas efemérides que pueden servir a los señores aficionados para realizar la búsqueda visual.

		<u>Perihelio Octubre 3 de 1932</u>		<u>Perihelio Noviembre 4 de 1932</u>	
1932		Ascensión recta	Declinación	Ascensión recta	Declinación
Oct.	3	8 ^h 38 ^m 28 ^s	+ 21° 4'	9 ^h 56 ^m 10 ^s	+ 22° 39'
	11	8 30 36	+ 16 52	9 56 8	+ 22 24
	19	7 49 20	+ 3 44	9 55 36	+ 22 5
	27	1 29 16	— 56 51	9 54 28	+ 21 29
Nov.	4	21 56 44	— 40 8	9 51 24	+ 19 47
	12	21 32 44	— 34 32	9 48 24	— 28 12
	20	21 25 32	— 32 2	22 2 44	— 26 57
	28	21 23 32	— 30 33	21 59 36	— 25 4
Die.	6	21 24 3	— 29 30	21 59 32	— 24 20
	14	21 25 54	— 28 40	22 0 36	— 23 54
	22	21 28 36	— 27 59	22 2 20	— 23 33
	30	21 32 10	— 27 25	22 4 32	— 23 16

		<u>Perihelio Diciembre 6 de 1932</u>		<u>Perihelio Enero 7 de 1933</u>	
		Ascensión recta	Declinación	Ascensión recta	Declinación
1932					
Oct.	3	10 ^h 44 ^m 48 ^s	+ 20° 10'	11 ^h 17 ^m 32 ^s	+ 17° 21'
	11	10 47 40	+ 20 10	11 21 18	+ 17 16
	19	10 50 32	+ 20 19	11 25 44	+ 17 17
	27	10 53 20	+ 20 40	11 29 48	+ 17 29
Nov.	4	10 56 24	+ 21 22	11 33 52	+ 17 57
	12	11 0 20	+ 22 46	11 38 0	+ 18 47
	20	11 25 28	+ 36 19	11 42 24	+ 20 17
	28	12 7 40	+ 45 4	11 47 44	+ 23 3
Dic.	6	22 15 36	— 0 17	11 56 20	+ 29 7
	14	22 34 0	— 11 23	12 27 32	+ 48 39
	22	22 41 28	— 13 54	22 39 32	+ 45 5
	30	22 44 12	— 15 11	23 23 44	+ 8 44

Jorge Bobone

Observatorio Nacional Argentino.

Córdoba, octubre de 1932.



NOTICIARIO ASTRONÓMICO

NOTAS COMETARIAS. — Puesto que vivimos en una época de “records” de todas clases, es interesante apuntar de entrada en estas breves notas, que el presente año, con sólo 9 meses transcurridos, ya lleva mareado el de descubrimientos cometarios, puesto que en ese intervalo se han descubierto 12 cometas diferentes, superando así al año 1925, que en su totalidad llegó a registrar 11 descubrimientos. Antes del de 1925, fué el de 1898 el que por 27 años tuvo en su haber el “record” no superado de 10 descubrimientos de cometas.

En los números anteriores de la Revista se ha dado cuenta de ocho cometas descubiertos desde principios de año. A continuación damos algunas noticias de los que les siguen en la serie, la cual puede no estar terminada, pues aun hay la posibilidad de que se descubran varios más en los dos meses y medio que faltan para terminar el año.

Cometa periódico Borrelly (1932i o j). Este cometa fué encontrado sobre un par de placas por Van Biesbroeck, del Observatorio Yerkes, el 30 de julio, y su descubrimiento confirmado en la madrugada siguiente.

Aparecía con el aspecto de una pequeña nebulosidad redonda, cuyo brillo de magnitud 12 sólo pudo apreciarse aproximadamente debido a la escasa altura en que había que observarlo.

La posición boreal de este cometa y su débil brillo, que sólo aumentará muy poco en el presente acercamiento, le quitan todo interés para los aficionados.

• De acuerdo con la observación del descubrimiento, el paso por el perihelio diferirá en medio día de la predicción de Schaumasse y en dos días de la de Henderson y McNeile.

Cometa Peltier-Whipple (1932k). El conocido aficionado norteamericano Mr. L. C. Peltier, gran observador de estrellas variables y ya descubridor de un cometa en 1925, descubrió uno nuevo en la madrugada del 8 de agosto en la constelación de Perseo. En forma independiente fué hallado también por el doctor Whipple en una fotografía tomada en el Observatorio de Harvard el día 6, y en la cual aparece como de 7^a magnitud.

Rápidamente el cometa se dirigió hacia el Norte, alcanzando su máxima declinación boreal de 80° a fin de agosto, y a la vez su mayor brillo de 6^{a} magnitud. Fué ampliamente observado por los astrónomos del otro hemisferio y se calcularon varios elementos de su órbita que no reproduciremos aquí por ser este astro invisible desde nuestras latitudes.

Según Van Biesbroeck, el cometa presentaba una cola de un grado de largo y su núcleo tenía el aspecto estelar.

Cometa periódico Faye (1932l). En base a efemérides calculadas por Crommelin fué encontrado este cometa por los astrónomos Schwassmann, Wachmann y Guyot del Observatorio de Bergedorf en una placa de $2\frac{1}{2}$ horas de exposición tomada el 30 de agosto. El cometa estaba a medio grado de la posición calculada, y su brillo era de 12^{a} magnitud; pasará por el perihelio el 5 de diciembre próximo.

Cometa periódico Brooks (1932m). Un último despacho nos anuncia que el 25 de septiembre fué hallado por Van Biesbroeck en el Observatorio Yerkes el segundo cometa de Brooks, cuyo paso por el perihelio debió efectuarse el 7 de octubre según los elementos calculados por Cripps. Era entonces de magnitud 12, pero el brillo irá disminuyendo. La trayectoria aparente de este cometa se está verificando casi a lo largo del ecuador celeste y su movimiento es muy lento.

Respecto a los cometas anunciados anteriormente sólo agregaremos las siguientes noticias complementarias: el *Grigg-Skjellerup (1932d)* ya era invisible el 30 de julio en una fotografía tomada en Bergedorf por Schorr; el *Newman (1932f)* continuaba en observación a fines de agosto; el *Geddes (1932g)* fué observado ampliamente en los observatorios argentinos hasta fines de septiembre cuando ya estaba muy cerca del Sol; y el *Schmitt (1932h)*, que parece no haber sido observado más que por su descubridor, aun cuando su existencia está confirmada, sería junto con el *Newman* fragmentos de un mismo cometa que se partió en dos o más pedazos de manera análoga al clásico caso del Biela.

M. D.

ECLIPSE DE LUNA DEL 14 DE SEPTIEMBRE. — Como estaba anunciado en el último número de la Revista, este eclipse sólo era visible en su fase final desde el territorio de la república. En Buenos Aires la Luna salió $\frac{3}{4}$ de hora después del medio del eclipse y una hora más tarde éste ya había terminado, cuando to-

davía nuestro satélite se encontraba a poca altura sobre el horizonte. A pesar de estas circunstancias desfavorables, tenemos noticias de numerosos aficionados consocios que lo siguieron con interés.

A fin de observarlo sin el inconveniente de los altos árboles que rodean el Observatorio de La Plata, el director de este instituto, doctor J. Hartmann, acompañado del astrónomo Martínez y del calculista Dartayet, se trasladaron a un punto de la costa vecino a dicha ciudad, denominado Palo Blanco, desde donde pudieron seguir el desarrollo del fenómeno en buenas condiciones. La Luna no apareció sino unos 10^m después de su salida verdadera, pues el horizonte estaba cubierto por una angosta faja de nubes.

Durante los primeros minutos la región eclipsada de la Luna fué completamente invisible, aún observada con binoculares poderosos, pero esto era debido a la gran absorción atmosférica a tan escasa altura. Cuando nuestro satélite estuvo más alto, la parte eclipsada llegó a ser visible a simple vista, pero era poco brillante en relación a otros eclipses; presentaba una coloración pardo-rojiza suave.

El instante del fin del eclipse (por la sombra) fué notado por los señores Hartmann y Martínez a las 18^h 42^m,6 de tiempo legal argentino (promedio de ambos usando binoculares) y por el señor Dartayet a las 18^h 43^m,1 (a simple vista). Las predicciones de las efemérides daban 18^h 42^m,8, lo cual es un buen acuerdo. (Dr.).

MAX WOLF. — El fallecimiento del profesor Max Wolf, director del Observatorio de Heidelberg-Königstuhl, acaecido el 3 de octubre, ha llenado de consternación al mundo astronómico. No solamente desaparece un sabio eminente, un maestro venerado por muchos discípulos; sino que se ha perdido un hombre que por su acentuada personalidad podrá con derecho ser considerado jefe de una escuela astronómica. En efecto, la labor de Wolf se destaca netamente dentro de la astronomía alemana, singularizada por ciertas modalidades que la obra de un sabio germano no ofrece por lo general. Max Wolf tenía mucho de norteamericano en su manera de encarar los problemas e investigaciones a que se dedicaba. Al decir esto no pretendemos ni alabar ni criticar. Pero indudablemente la habilidad de Wolf en emprender con éxito programas de observación extensos, adaptando el instrumental y la reducción al objeto perseguido, sin dejarse seducir por el atractivo de la "última exactitud"; su profunda convicción de que es preferible acumular nuevos datos observacionales a edificar vanas teorías sobre cuatro datos aislados; su horror al uso desmedido de integrales como medio

de ocultar una ignorancia real en un dado asunto; su interés en los rasgos característicos de un fenómeno, dilucidados mediante el examen directo del material observacional; todo ello parece ser por cierto más norteamericano que alemán. Sería muy de lamentar que *todos* los astrónomos tuviesen la idiosincrasia de Wolf; pero con seguridad sería magnífico que un buen número de astrónomos europeos (y argentinos) lo imitaran. Y por cierto que en Alemania hubo docenas de jóvenes que lo siguieron como maestro; Heidelberg fué, durante los largos años de su dirección, un verdadero vivero astronómico.

Max Wolf nació en 1863. Desde temprano se interesó por las cosas del cielo: su padre, médico en Heidelberg, poseía un pequeño observatorio privado, de modo que el joven Max tuvo desde la niñez oportunidad de contemplar los astros. Su primera contribución a la astronomía fué el descubrimiento del tercer cometa de 1884, efectuado con un antejo de construcción propia. En esos años Wolf empieza a preocuparse con la aplicación de la fotografía a la astronomía, que estaba entonces en su época heroica. Su idea era descubrir planetoides fotográficamente: si se expone una placa, moviéndola de modo que las estrellas den imágenes puntiformes, los planetoides, que se mueven con respecto a las estrellas, deberán originar imágenes alargadas, en forma de bastoncitos, fácilmente distinguibles. Wolf efectuó numerosos ensayos para realizar esa idea; sus primeras tentativas fracasaron porque la relación de la abertura a la distancia focal de los telescopios que usaba era demasiado pequeña; pero pacientemente experimentó nuevos objetivos hasta que logró éxito. El 22 de diciembre de 1891 encontró el asteroide (323) Brucia, el primero descubierto fotográficamente. Desde entonces Wolf empezó a descubrir asteroides por docenas; su método, aplicado con telescopios adecuados y facilitado con el uso del estereocomparador para el examen de las placas, resultó de una eficiencia realmente desesperante; el número de asteroides empezó a aumentar en forma tal, que actualmente el grave problema no es descubrir nuevos asteroides, sino evitar que los ya descubiertos se pierdan. Según una estadística publicada por Stracke en 1926, Wolf encabeza la lista de descubridores de asteroides con 216 numerados y 297 sin numerar, sobre un total de 1.046 y 1.155, respectivamente; pero no sólo Wolf, sino también sus discípulos se han divertido en cazar asteroides, algunos de ellos con bastante éxito: Reinmuth con 69 y 136, Kopff con 61 y 98, Kaiser con 20 y 35, etc.

Wolf es conocido especialmente por sus descubrimientos de asteroides. Pero quizá más importantes son sus trabajos sobre nebulosas. Diez y seis "listas de nebulosas" dan las posiciones y des-

cripeiones de unos seis mil de dichos objetos en regiones selectas, y representan un riquísimo material observacional. Además de esas listas de nebulosas debemos a Wolf numerosas observaciones de casos aislados interesantes, indicando muchas veces fenómenos y circunstancias no notados aún en nebulosas; especialmente son de citar sus estudios sobre las nebulosidades y nubes oscuras galácticas. Muy larga sería la enumeración de sus contribuciones en este campo; limitémosnos a decir que son importantísimas.

Debemos mencionar después numerosas investigaciones del profesor Wolf en otros campos: espectros de nebulosas planetarias y novae, estrellas de movimiento propio fuerte, rotación de nebulosas, fotometría, distribución de estrellas en campos selectos, estrellas variables, aplicación de la estereoscopia a la astronomía, etc.

Como dijimos al principio, no sólo debe considerarse en Wolf la obra que realizó, sino también cómo la realizó y qué influencia tuvo sobre sus contemporáneos. En este sentido fué un maestro en el más alto sentido de la palabra; dió normas nuevas para la investigación y transmitió su fe científica a docenas de discípulos.

J. J. N.

R. P. RICARDO CIRERA. — El 3 de agosto último falleció en Barcelona el R. P. Cirera, fundador y primer director del Observatorio del Ebro, quien desaparece a la edad de 68 años.

PROF. DR. LUIS CARNERA. — El Prof Dr. Luis Carnera ha sido recientemente designado director del Observatorio Capodimonte (Nápoles). El Prof. Carnera es un viejo amigo de la Argentina. Hace ya más de dos decenios trabajó varios años en Oncativo (Córdoba), como jefe de la estación de latitud que se estableció en dicho sitio. El asteroide (469) fué bautizado por el Prof. Carnera con el nombre "Argentina", en honor de nuestro país. Le deseamos el mejor de los éxitos en su nueva posición.

HORA DE VERANO. — Por decreto del Poder Ejecutivo de fecha 13 de octubre último se estableció que la hora legal de verano deberá regir en todo el país desde el 1º de noviembre a las 0^h hasta el 1º de marzo a las 0^h, consistiendo ella en el adelanto en 60 minutos sobre la hora establecida por el decreto del 24 de febrero de 1920, o sea que durante esos meses se adopta la hora del huso tercero al Oeste de Greenwich. Con ello se modifica el decreto anterior del 22

de agosto de 1931, que fijaba su comienzo el 15 de octubre, el cual a su vez modificó el del 8 de noviembre de 1930 que la aplicaba entre el 1º de septiembre y el 1º de abril.

Debemos señalar que el intervalo ahora adoptado (1º de noviembre a 1º de marzo), es precisamente el que aconsejaba el doctor Dawson en un artículo publicado en esta Revista, número de marzo-abril de 1931. (Dr.).



NOTICIAS DE LA ASOCIACION

NUEVOS SOCIOS. — Han ingresado últimamente a nuestra institución en calidad de socios activos las siguientes personas:

Doctor CÉSAR CORTESI, Jefe de los Laboratorios Físicos de los Ferrocarriles del Estado, Liniers 28, dep. 6, Buenos Aires (presentado por J. E. Mackintosh).

Señor JOSÉ COUSIDO, Tupungato 2447, dep. 2, Buenos Aires (presentado por C. Cardalda y E. López).

Ingeniero ALFREDO G. GALMARINI, Director Interino de la Dirección General de Meteorología, Geofísica e Hidrología, Méjico 671, Buenos Aires (presentado por G. Riggi O'Dwyer y U. L. Bergara).

Señor F. RICARDO WERNER, comerciante, Córdoba 1441, Rosario de Santa Fe (presentado por J. Hartmann y B. H. Dawson).

CUOTAS SUPLEMENTARIAS. — Como continuación de las nóminas publicadas en los números anteriores de la Revista, nos es grato dar a continuación las nuevas suscripciones recibidas por concepto de cuotas suplementarias, las que elevan a \$ 1.065 m/n. la suma con que nuestros consocios han contribuído en forma extra a facilitar la marcha de la Asociación, consolidando así su existencia y ayudando al logro de sus propósitos de difusión astronómica y de obra cultural. A todos ellos la C. D. les expresa su mayor agradecimiento.

33 suscripciones anteriores	\$ 1.010.—
Angel Pegoraro	20.—
Julio Chiodi	10.—
Dante Tessieri	5.—
Rosa Nieves Barrio	10.—
José Galli Aspes	10.—
<hr/>	
Total	\$ 1.065.—

JUAN J. NISSEN. — El Consejo Superior de la Universidad de La Plata, a propuesta del director del Observatorio, doctor Juan Hartmann, ha nombrado astrónomo de 2.^a "ad honorem" de dicho instituto a nuestro compañero de Comisión señor Juan J. Nissen, quien ha sido encargado inmediatamente del servicio de latitud, o sea de la determinación de las variaciones del polo terrestre. Felicitámosle y le deseamos mucho éxito en su nueva función.

PROXIMA VISITA OBSERVACIONAL. — La C. D. ha resuelto efectuar el día sábado 5 de noviembre próximo una visita observacional de socios al Observatorio de La Plata. Oportunamente se darán a conocer los detalles de esta excursión por medio de circulares.

NUEVOS CANJES. — Por resolución de la C. D. se ha inscripto en la lista de envío de la REVISTA ASTRONÓMICA a la Asociación Cristiana de Jóvenes y al Centro Nacional de Ingenieros de Buenos Aires.

También se ha formalizado directamente con la Sociedad Astronómica de Francia el canje con su Revista "L'Astronomie", la que hasta ahora se recibía por donación de uno de nuestros consocios.

SUSCRIPCION A LA REVISTA. — Según una resolución reciente de la C. D., el precio de suscripción de la REVISTA ASTRONÓMICA ha sido rebajado a \$ 5.— por año a objeto de facilitar su mayor difusión.

Deseamos apelar a la ayuda de todos y cada uno de nuestros consocios con el fin de aumentar el número de suscriptores, para lo cual se pone a disposición de los que lo deseen números sueltos destinados a hacer propaganda, o bien pueden comunicarse a esta Secretaría los nombres y domicilios de personas que se presumen interesadas y a las cuales la Asociación enviará un número espécimen y una circular.

VISTAS DEL OBSERVATORIO DE LA PLATA. — La Asociación dispone aún de un cierto número de colecciones de tarjetas postales con las siguientes vistas fotográficas del Observatorio de La Plata y de sus principales instrumentos, las cuales están en venta al precio de \$ 1.— m/n. la colección.

- 1) Vista general del Observatorio.
- 2) Gran ecuatorial Gautier.
- 3) Gran círculo meridiano Gautier.
- 4) Telescopio astrográfico.
- 5) Buscador de cometas Zeiss.
- 6) Sismógrafo Vicentini.

Las vistas antes enumeradas, así como dos más: 7) Cúpula del gran ecuatorial, y 8) Heliofanógrafo, se venden también sueltas al precio de \$ 0.20 m/n. cada una.

Las personas interesadas por estas postales pueden solicitarlas, adjuntando el importe, a la Secretaría de la Asociación.

OBSERVACIONES ASTRONOMICAS. — En tanto que la Asociación no disponga de su observatorio propio en el que nuestros consocios puedan efectuar sus observaciones, varios miembros poseedores de telescopios han puesto a disposición de aquéllos sus observatorios particulares, a los que los interesados podrán concurrir sin temor de incomodar, pues estos señores tendrán el mayor placer en atenderlos, darles explicaciones y enseñarles el manejo de los instrumentos. Un cierto número de socios ya son concurrentes asiduos a estos observatorios, en los cuales se hacen observaciones interesantes y se conversa sobre temas de nuestra predilección; y sería de desear que fuera aún mayor la cantidad de los que participen de estas reuniones, pues en ellas se enseña, se aprende y se estrechan vínculos entre personas animadas de un ideal común.

Los interesados deberán, como única condición, comunicarse previamente por teléfono con alguno de los señores mencionados más abajo, a fin de convenir el día y hora de la visita. Al efectuar ésta deberán presentar sus carnets que los acredita como miembros de esta Asociación.

En particular se recomienda visitar el observatorio del señor Völsch los sábados por la tarde o noche, y el del señor Cardalda los lunes por la noche, pues en esos días suele haber concurrencia habitual.

OBSERVATORIO DEL SR.	DIRECCIÓN	TELÉFONO U. T.
Alfredo Völsch	Vidal 2355	52 Belgrano 0131
Carlos Cardalda	La Calandria 2166	59 Paternal 3059
Ulises L. Bergara	Esperanza 3615	50 V. Devoto 0434
Carlos L. Segers	José Bonifacio 1488	33 Avenida 7571
Alberto Barni	Vidal 2355	31 Retiro 0658
Mario Pedro Arata	L. Atenzo 621	64 Liniers 1227

DIRECCIONES DE LA ASOCIACION. — Para todo informe respecto a la Asociación, dirigirse por carta o personalmente al secretario Martín Dartayet, Observatorio Astronómico, La Plata.

Pago de cuotas y suscripciones y todo asunto relacionado con la tesorería, por carta al tesorero Alfredo Völsch, calle Bmé. Mitre 559, 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.

