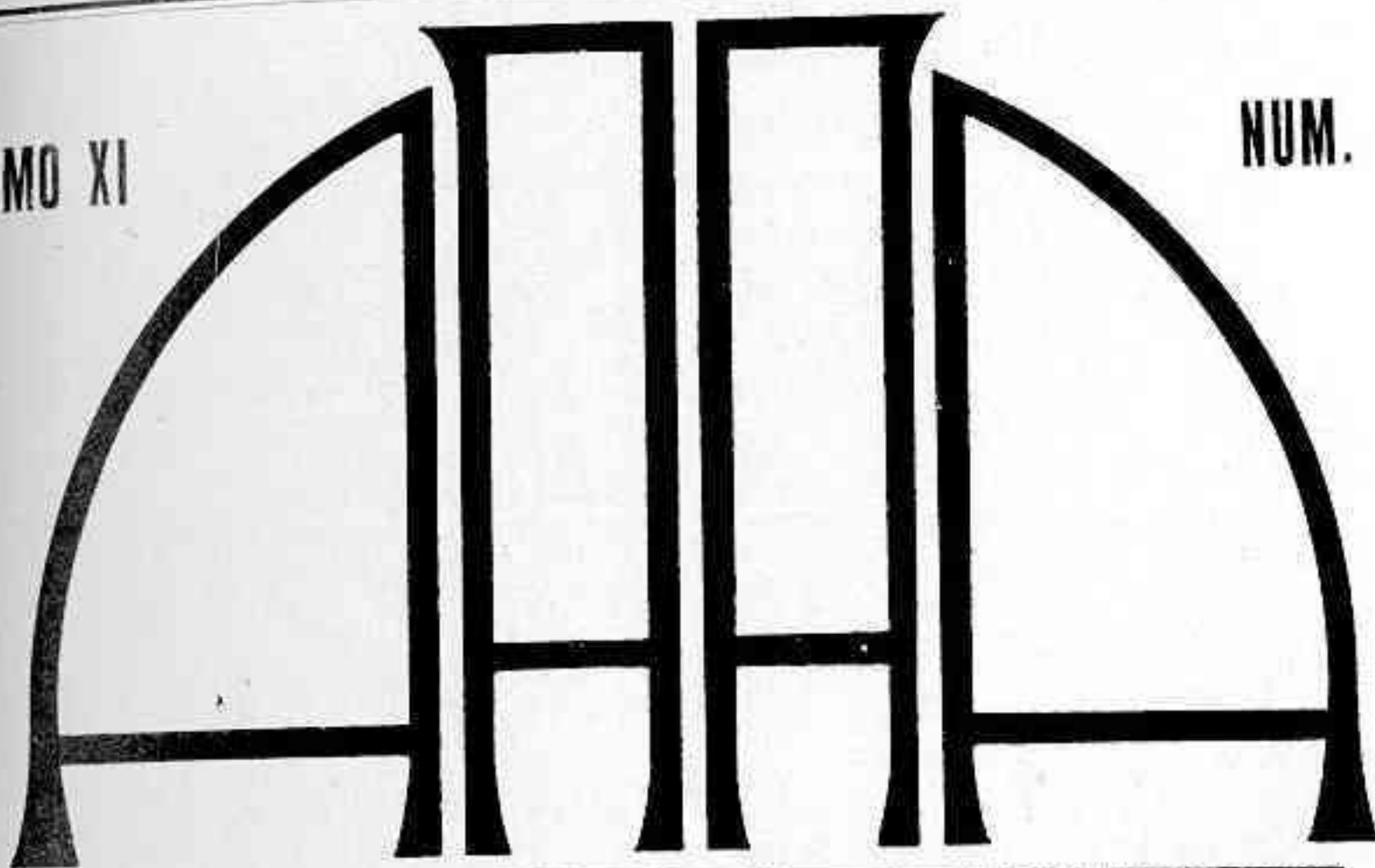


TOMO XI

NUM. III



REVISTA
ASTRONOMICA

FUNDADOR: CARLOS CARDALDA .

ORGANO BIMESTRAL DE LA
ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

NUMERO EXTRAORDINARIO
X ANIVERSARIO

CON COLABORACIONES DE LOS SEÑORES:

Jorge Bobone - Enrique Chaudet
Martín Darlayet - Bernhard H. Dawson
Ismael Gajardo Reyes - Enrique Gaviola
Simón Gershánik - Carlos Dillon Perrine
Ignacio Puig, S. J. - Juan Rosanas, S. J.
Alexander Wilkens - Meade L. Zimmer



Director Honorario: Bernhard H. Dawson

Director: Angel Pegoraro

Secretarios:

José Galli — Carlos L. Segers

Dirigir la correspondencia al Director.

No se devuelven los originales.

DIRECCION DE LA REVISTA:

DIRECTORIO 1730 — U. T. 63, Volta 1557

BUENOS AIRES

REGISTRO NACIONAL DE LA
PROPIEDAD INTELECTUAL N.º. 54059

CASA IMPRESORA
CORLETTA & CASTRO
PARAGUAY 563
Bs. As.

X ANIVERSARIO

Ha tocado en suerte a la actual Dirección de la REVISTA ASTRONOMICA que se cumpliera durante su actuación el X aniversario de la fecha, en que como órgano oficial de la Asociación Argentina « Amigos de la Astronomía », se incorporara esta publicación a la prensa periódica del país.

Es nuestro deber recordar que, si REVISTA ASTRONOMICA ha podido mantener su publicación en forma ininterrumpida durante el pasado decenio, se debe principalmente a los esfuerzos tenaces y constantes, tanto de su fundador como de sus primeros colaboradores. Tales esfuerzos fueron realizados en los principios —que siempre traen aparejadas las mayores dificultades— e inspiraron posteriormente la noble perseverancia de las Direcciones que nos han precedido, las cuales —alentadas por el apoyo valioso de un creciente número de colaboradores, entusiastas y desinteresados, profesionales y aficionados, miembros de la Asociación Argentina « Amigos de la Astronomía »— nunca cejaron en su empeño de mantener en vida REVISTA ASTRONOMICA, afianzarla y perfeccionarla constantemente, ya sea desde el punto de vista científico, como técnico.

Esa colaboración tan noble y digna de encomio no ha faltado tampoco a la actual Dirección, y una prueba evidente de lo que afirmamos es proporcionada por este número extraordinario que damos a publicidad. En ocasión de cumplirse este grato aniversario, hemos invitado a los habituales colaboradores profesionales de la REVISTA ASTRONOMICA, para que nos enviaran un breve artículo, y el conjunto de interesantes exposiciones que presentamos reunidas hoy a nuestros lectores, habla elocuentemente del apoyo que sigue siendo dispensado a la obra cultural que inspira a la Asociación Argentina « Amigos de la Astronomía ».

Llegue nuestro agradecimiento más sincero a todos los distinguidos escritores que tan espontáneamente respondieron a nuestra invitación. El apoyo demostrado constituye el mejor estímulo para la perseverante continuación de nuestra obra.

LA DIRECCION.

SUMARIO

	Pág.
Ocultación de la estrella B.D. + 6°.259 por Saturno, por Jorge Bobone	161
La labor del aficionado y su orientación, por Enrique Chaudet	164
El nuevo Fotómetro termoeléctrico Zeiss del Observatorio de La Plata, por Martín Dartayet	168
Algunos defectos de la emulsión fotográfica, por Bernhard H. Dawson	174
El período Juliano y su perfecta adaptación a la cronología histórica, por Ismael Gajardo Reyes	179
El esmerilado de superficies ópticas, por Enrique Gaviola ..	183
La teoría de Schlomka sobre el origen del magnetismo terrestre, por Simón Gershánik	189
Los terremotos y la variación de latitud, por Carlos Dillon Perrine	196
El primer astrónomo argentino, por Ignacio Puig, S. J. ..	199
Infinidad del Cosmos, por Juan Rosanas S. J.	205
Los movimientos baricéntricos de las estrellas dobles, por Alexander Wilkens	208
El futuro del trabajo con círculo meridiano, por Meade L. Zimmer	212
Commemoración del X Aniversario de la Asociación Argentina «Amigos de la Astronomía»	215
Noticiero Astronómico	223
Noticias de la Asociación	232
Biblioteca - Publicaciones recibidas	234

OCULTACION DE LA ESTRELLA B. D. +6°259 POR SATURNO

Por JORGE BOBONE

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

DEBIENDO producirse en la noche del 24 al 25 de noviembre próximo una ocultación de la estrella B. D. + 6°259 de magnitud 8,5 por el planeta Saturno, visible en nuestra República, he de dar a conocer a continuación algunos detalles de este interesante fenómeno celeste. Si bien la predicción de la ocultación se ha publicado en el *Handbook* de la B. A. A. para el corriente año, ella ha sido basada en datos que creo pueden mejorarse, razón que me decidió a recalcularla.

Corresponde en primer lugar determinar con la mayor exactitud posible la posición de la estrella ocultada. Para tal fin dispuse de ocho posiciones en ascensión recta y de siete en declinación, extractadas de diversos catálogos, obteniendo como resultados finales de las coordenadas referidas al equinoccio y época 1875.0:

$$\alpha = 1^{\text{h}} 34^{\text{m}} 36^{\text{s}}.67 \qquad \delta = + 6^{\circ} 57' 28''.2$$

y sus movimientos propios anuales:

$$\mu_{\alpha} = - 0^{\text{s}}.0012 \qquad \mu_{\delta} = - 0''.075$$

De los valores precedentes se deduce la posición para el momento de la ocultación, la que resulta:

$$\alpha = 1^{\text{h}} 38^{\text{m}} 01^{\text{s}}.93 \qquad \delta = + 7^{\circ} 17' 15''.5$$

En cuanto a las coordenadas de Saturno se adoptaron las resultantes de promediar las publicadas por el *American Ephemeris* y la *Connaissance des Temps* (Tablas de Newcomb y Gaillet,

vas inmediatas a la conjunción, corrigiéndolas a continuación por efecto de paralaje para obtener las coordenadas aparentes de Saturno en el lugar de la predicción. Luego se construyó un gráfico considerando al globo del planeta simplemente como un círculo de radio igual al radio medio (promedio entre el ecuatorial y el polar) ya que no consideré necesario tener en cuenta su elipticidad debido a la precisión relativa de los datos básicos; igualmente se dibujó la elipse correspondiente al límite exterior del anillo. Finalmente se situaron las posiciones relativas de la estrella en las distintas horas, haciendo una interpolación proporcional para obtener los tiempos de contactos con el planeta y con el anillo.

Debido al lento movimiento de Saturno y a la imprecisión probable de la posición de la estrella, los tiempos dados pueden estar afectados de algunos minutos de error.

Córdoba, mayo de 1939.

LA LABOR DEL AFICIONADO Y SU ORIENTACIÓN

Por ENRIQUE CHAUDET

(Para la "REVISTA ASTRONÓMICA")

LA REVISTA ASTRONÓMICA, órgano oficial de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía", estuvo destinada, evidentemente, a servir también como medio de difusión de los trabajos realizados por los aficionados a los estudios astronómicos. Nunca muy numerosos, nuestros aficionados sólo podían publicar en las revistas especiales sus observaciones o trabajos cuando éstos podían ponerse a la par de los de los astrónomos, pues en esas publicaciones no tenían cabida artículos de vulgarización o simples ensayos de observaciones astronómicas. La aparición de esta nueva Revista reveló la existencia de un grupo entusiasta de aficionados, más numeroso y compacto de lo que pudo imaginarse, dispuestos a difundir por todos los ámbitos los conocimientos astronómicos. Como en todas partes, había contempladores extáticos del firmamento, pero también observadores de objetos celestes, cuyas observaciones merecían ser publicadas como contribución astronómica útil. Muchos artículos o conferencias de divulgación, no exentos algunos de cierto misticismo explicable, ponían de manifiesto el entusiasmo de los aficionados. Bien pronto buscaron la colaboración de los astrónomos del Observatorio de la Universidad de La Plata, con cuyo aporte científico la Revista elevó notablemente su nivel. Un miembro de dicho Observatorio forma siempre parte de la comisión directiva de la Asociación. Quedó así asegurada la buena marcha de la Revista.

Se suele decir que el aficionado tiene un amplio campo para aplicar sus conocimientos astronómicos, ya esté provisto de un telescopio, ya de un medio óptico cualquiera, o carezca de instrumentos, pero esto último en ciertos trabajos solamente, pues el astrónomo aficionado se identifica siempre con el poseedor de algún aparato telescópico. Habrá sido para muchos una sorpresa encontrarse, a medida que iban apareciendo los números de la Revista, con nuevos

poseedores de telescopios, algunos muy bien instalados y de bastante poder, seguramente suficiente para un gran número de observaciones. Puede justificar la adquisición de un telescopio una necesidad estética o cultural, por eso no nos preguntaremos si los resultados obtenidos están a la altura del monto de la inversión.

Si comparamos las actividades de nuestros aficionados en Astronomía, cuya cultura desinteresada se pone de relieve por el solo hecho de hacer gastos ingentes para poseer una atalaya que permita la observación del cielo estrellado, creemos notar, como diferencia fundamental, que a los nuestros les seduce como ideal abarcar un terreno variado, sin intensificar ninguna observación especial. No envuelve esta opinión ningún reproche —que menos que de nadie podría partir de mí— pero quizás sirva de suave insinuación a nuestros aficionados en el sentido de que acrediten su personalidad con una labor más definida, para lo cual no les faltará ni capacidad ni entusiasmo. Los trabajos publicados en la REVISTA ASTRONÓMICA lo demuestran, así como también un perfecto desinterés científico que al mismo tiempo es una garantía de la seriedad del trabajo. En diez años se han perfilado ya valores que merecen una figuración más firme en las actividades astronómicas regulares.

Donde todo estaba por hacerse, se explica que los primeros años la Asociación se dedicase a sondear el ambiente, reunir los elementos dispersos y averiguar con qué medios se podría contar para la realización de trabajos útiles, que sirviesen de complemento a los de los observatorios nacionales. Los dos observatorios cuentan ahora, felizmente, con directores sensibles a estas aspiraciones de los aficionados, y un acercamiento mutuo dará resultados benéficos. De otro modo es probable que más adelante se vayan conveniendo de que el tiempo pudo aprovecharse mejor, para satisfacción más íntima del aficionado. En otros términos, el aficionado debe buscar “una orientación” para sus actividades astronómicas si quiere obtener de su costosa inversión la satisfacción moral e intelectual a que legítimamente aspira. En reuniones de los asociados podría tratarse este tema, para consultar después a los directores de observatorios. Esto es necesario también para evitar duplicación de observaciones, empleo de métodos deficientes, etc.

Los miembros de la Asociación Argentina “Amigos de la Astronomía” no ignoran que la reputación de que gozan algunos aficionados norteamericanos o europeos se debe a la perseverancia con que han proseguido una línea de investigación u observación, pues ha habido aficionados de renombre tanto en cálculos como en obser-

vaciones. Sus trabajos llevan tanta autoridad como los de los astrónomos profesionales. Algunos han llegado después, sin otro paso intermedio, a ocupar puestos oficiales en los observatorios, como justa recompensa, pero otros han tenido a orgullo mantener su posición de simple empleado o profesión cualquiera. Los tiempos cambian y el ambiente aquí es diferente, por cierto no muy favorable, pero sería una lástima si tanta buena disposición y capacidad de nuestros aficionados quedase en un aprovechamiento casi superficial de valioso instrumental.

De todos los objetos de observación para aficionados los cometas constituyen el mayor atractivo, ya se trate de cometas de órbita conocida o recién descubiertos. El escudriñamiento del cielo para descubrir nuevos cometas ha sido un "sport" favorito de observadores pacientes durante mucho tiempo. El nombre del descubridor de un cometa se esparce telegráficamente a todos los países y queda fijado para siempre en los anales de la Astronomía. Para ciertos espíritus, esto constituye una recompensa más que suficiente a sus desvelos. Además, el descubridor de un cometa inesperado es premiado con una medalla acuñada con su nombre, que al principio fué de oro, pero gradualmente su valor intrínseco fué bajando hasta tener sólo un valor simbólico no menos apreciado.

Los descubridores de estrellas dobles y variables tienen cada día un campo de acción más limitado, con instrumental modesto. No sabemos si algunos siguen todavía en busca de nuevas estrellas. Pero la observación y estudio de tales estrellas ofrecerá siempre un campo ilimitado para aficionados y profesionales.

Pero hay un terreno en Astronomía, y es al que quiero referirme en particular, para terminar estas breves sugerencias, en que por tiempo indeterminado los aficionados podrán realizar una obra útil y ejercitar su habilidad múltiple. Es la observación de los meteoros, cuya discusión es de tanta utilidad para la Astronomía como para el conocimiento de la atmósfera. Y no me animaría a indicar este tema como muy conveniente para los aficionados si la misma REVISTA ASTRONÓMICA no hubiese indicado, hace ya diez años, el camino para iniciarlos y facilitarles todos los medios de observación. El mérito de haber formulado bien lo que debe hacerse pertenece a un entusiasta astrónomo del Observatorio de La Plata, hoy en el de Córdoba, el señor Martín Dartayet. El mismo y algunos otros consocios han efectuado observaciones valiosas. Los meteoros se prestan para estudios más complejos, como los realizados por el doctor Hartmann, para los cuales los aficionados podrían consultar una extensa literatura.

Con tan buena iniciación, convendría hubiese un poco más de unidad en los observadores, para una adecuada distribución del trabajo. Como es sabido, pueden participar observadores que no poseen telescopio.

Con frecuencia los aficionados se proponen llevar también un registro meteorológico de los elementos atmosféricos corrientes. Esperan aportar una contribución útil a la Meteorología. Pero he podido llamar la atención, en más de un caso, a la deficiencia del sistema seguido, con lo que toda la serie tiene sólo un valor relativo pero no es utilizable meteorológicamente. Si las observaciones permiten una reducción adecuada, serán siempre de valor, por lo cual recomiendo se consulte antes de iniciar series destinadas a servir de estadística.

Si con estas líneas lograrse llamar la atención sobre algunos factores que aumentarían la eficacia de la desinteresada y meritoria labor de los aficionados, se habría cumplido mi propósito.

Córdoba, mayo de 1939.

EL NUEVO FOTÓMETRO TERMOELÉCTRICO ZEISS DEL OBSERVATORIO DE LA PLATA

Por MARTIN DARTAYET

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

LA determinación de las magnitudes estelares por el procedimiento fotográfico requiere el empleo de instrumentos especiales para la medida de las placas.

La densidad (*) del depósito argéntico que se obtiene en cada imagen estelar depende — y en forma compleja — de numerosos factores, siendo los principales los siguientes: brillo de las estrellas, tiempo de exposición, luminosidad del objetivo, absorción por filtros, sensibilidad de la emulsión, distancia de la imagen al centro de la placa, y condiciones del revelado (tiempo, composición, concentración y temperatura del revelador, etc.).

En una misma placa, la densidad de las imágenes depende, — abstracción hecha de una cierta constante — solamente del brillo de las estrellas y de la distancia al centro, ya que los demás factores son idénticos para todas ellas.

Siendo sumamente difícil establecer la función que liga la densidad a la magnitud estelar, se prefiere en la práctica relacionarlas mediante una curva trazada empíricamente y deducida de la medida de ciertas marcas auxiliares de calibrage, las que se imprimen sobre la misma placa, antes, simultáneamente o después de la impresión estelar. No es necesario ya medir la densidad absoluta de las imágenes (los "densímetros" sólo tienen interés en las investigaciones fotográficas puras), bastando hacerlo de una manera relativa, o solamente midiendo una magnitud secundaria que sea función — aunque desconocida — de la densidad. En esta forma relativa, como simples medios interpolatorios, trabajan los

(*) La densidad (óptica) de un medio absorbente está definida como siendo igual al logaritmo de la relación entre la intensidad de la luz que atraviesa ese medio a la de la que incide sobre él: $D = \log. I'/I$.

instrumentos que se emplean corrientemente en la medida de las placas fotométricas (microfotómetros, fotómetros, actinómetros, etc.)

Dichos instrumentos pueden clasificarse en dos tipos principales: los subjetivos y los objetivos.

Los primeros son aquellos en que el observador interviene directamente en la medida, al efectuar una "apreciación" de la igualdad en la intensidad de dos superficies: una de ellas es la imagen estelar a medir y la otra una superficie de comparación cuya intensidad puede variarse a voluntad por el desplazamiento de una cuña de vidrio neutro o ahumado. La posición de la cuña, leída sobre una escala milimetrada ligada a la misma, da una medida de la magnitud de la estrella. El más difundido de los instrumentos de este tipo es el Microfotómetro de Hartmann.

En los instrumentos del tipo objetivo intervienen, en lugar del ojo del observador, receptores de energía que transforman la ra-

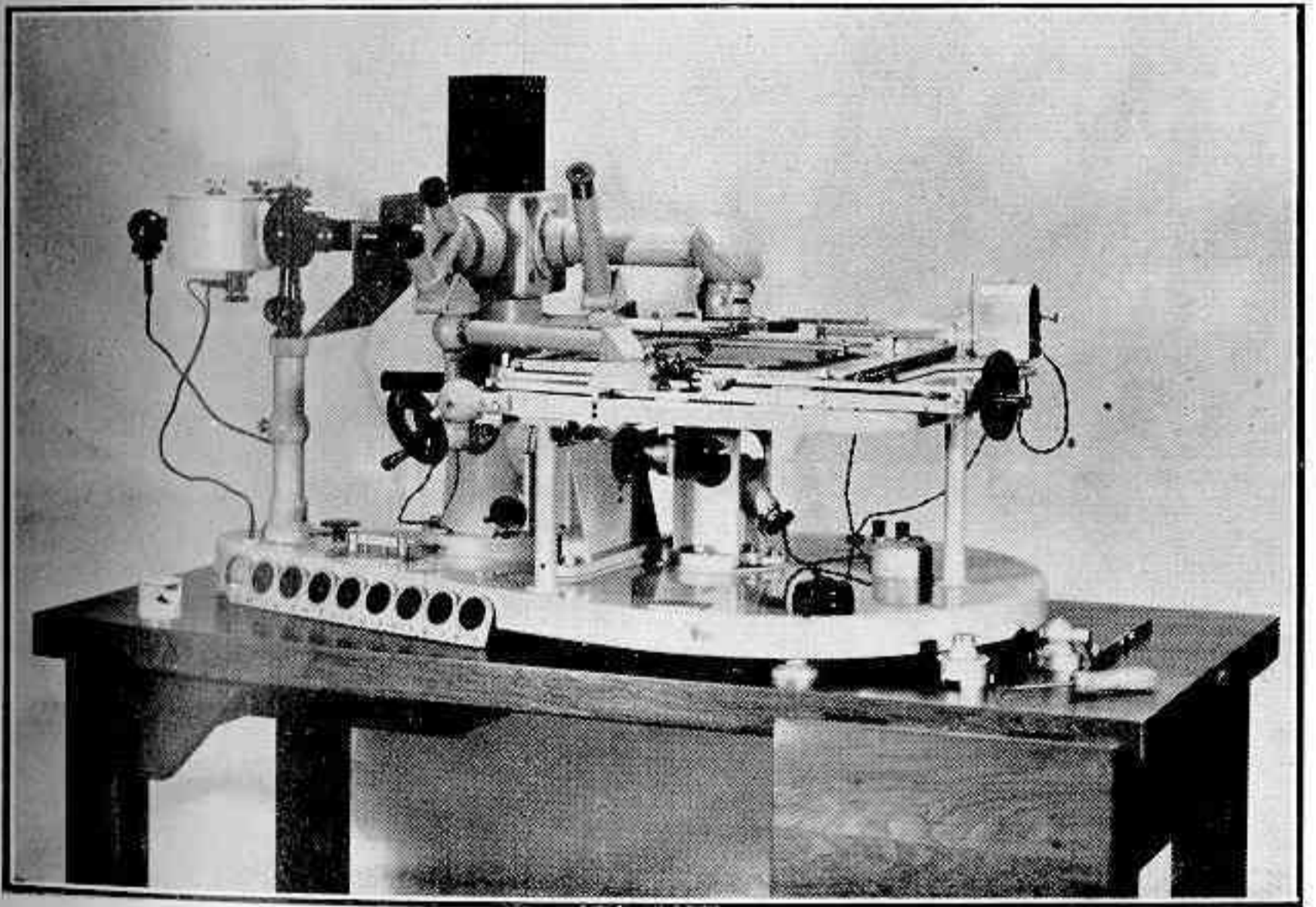


Fig. 7. — Fotómetro termoelectrico Zeiss.

diación recibida en energía eléctrica, la cual se mide con un galvanómetro o un electrómetro de gran sensibilidad. Como elementos receptores se emplean comúnmente termocuplas y células fotoeléctricas. Los instrumentos de este tipo tienen la ventaja sobre los subjetivos de suministrar resultados exentos de los errores debidos a la peculiaridad personal del observador, la cual introduce en este

campo de medidas una "ecuación personal" de igual efecto perturbador que la que se encuentra en la observación de tránsitos de estrellas o en otros géneros de medidas (*). Además, como el trabajo del observador sólo se reduce a leer una escala, el cansancio visual es mucho menor que si tuviera que hacer él mismo la comparación, pudiendo así dedicar mayor número de horas diarias a las mediciones y proceder con mayor rapidez.

Un instrumento del tipo objetivo acaba de ser adquirido por el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata. Se trata de un Fotómetro termoeléctrico Zeiss del último modelo (fig. 7). Su capacidad es para placas hasta de 30 em. \times 30 em. y sirve tanto para la medida de imágenes obtenidas en el mismo

foco (densidad decreciente del centro al borde de las mismas), como de pequeñas superficies de densidad aproximadamente uniforme (imágenes extrafocales u obtenidas con la cámara de chasis móvil, espectros, etc). Damos a continuación una breve descripción de este instrumento, para lo cual nos basamos en el esquema de la figura 8, donde se hallan representados los órganos principales.

De la lámpara fotométrica (1) parten dos ha-

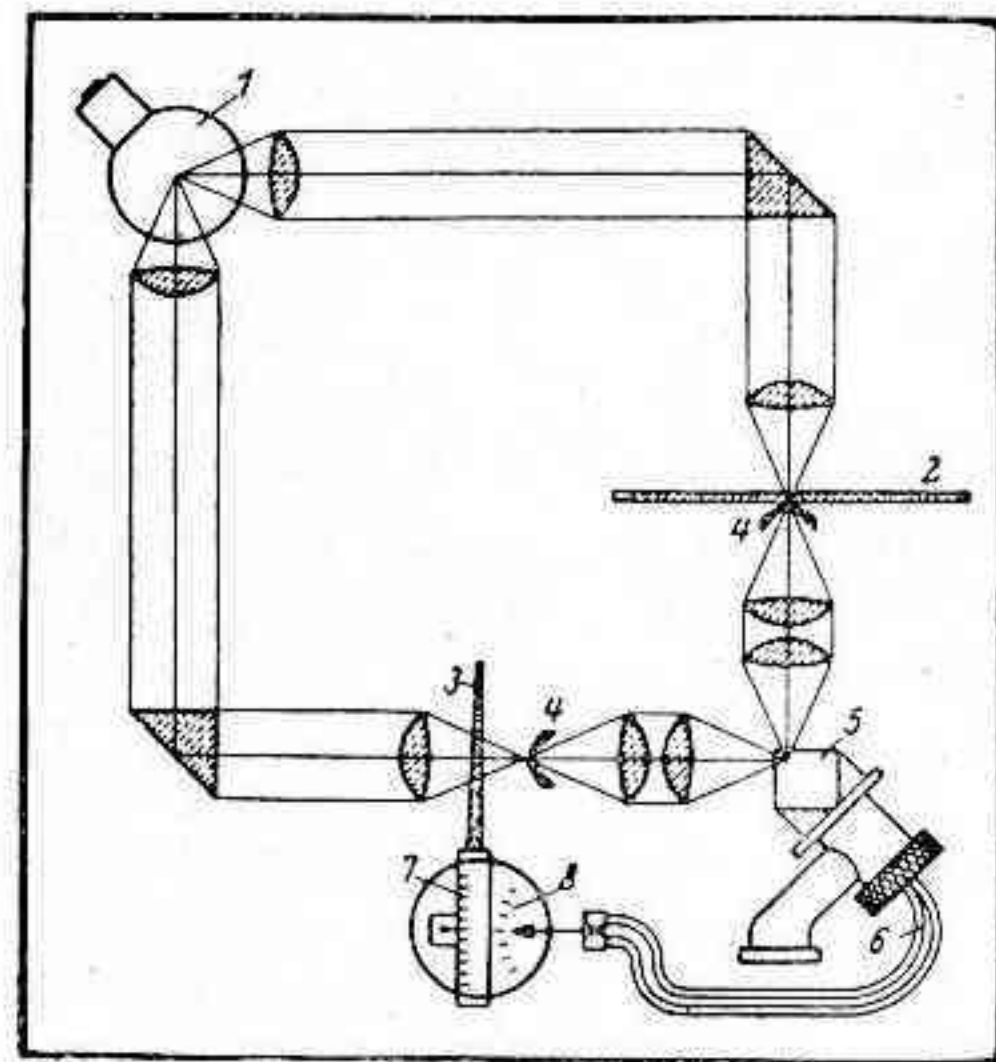


Fig. 8. — Esquema del Fotómetro termoeléctrico Zeiss (extraída de la obra "Astrophysik" de B. Strömberg).

ces iguales de luz que recorren, a través de lentes y prismas, caminos ópticos idénticos, para ir a proyectarse sobre los diafragmas (4). Por medio de dos sistemas ópticos análogos, sendas imágenes de dichos diafragmas son proyectadas sobre los dos elementos de una termocupla doble que se halla ubicada en la caja (5). En cada elemento termoeléctrico se genera una corriente eléctrica propor-

(*) La ecuación personal puede, en general, eliminarse o, por lo menos, reducirse enormemente mediante una técnica apropiada en las medidas: son las variaciones bruscas e incontrolables de la misma lo que hay que temer. Las termocuplas y células fotoeléctricas, así como los galvanómetros y demás instrumentos, tienen también su "personalidad", pero ella es más constante que en el ser humano.

cional a la intensidad de la luz que cae sobre él; pero como dichos elementos están conectados a la inversa, es sólo la diferencia entre las dos corrientes la que, por intermedio de los conductores (6), registra su intensidad en el galvanómetro (8).

Ahora bien, delante del diafragma superior, y en contacto con él, se encuentra la placa fotográfica, gelatina hacia abajo, con la imagen a medir perfectamente centrada; y delante del diafragma inferior se halla ubicada una cuña de vidrio neutro, desplazable longitudinalmente. La operación de medir consiste en desplazar esta cuña hasta el punto en que el galvanómetro marque cero, es decir, ningún paso de corriente: en tal caso las termocorrientes de ambos elementos son de igual intensidad. La posición de la cuña se lee al décimo de milímetro, con ayuda de un vernier, en una escala milimetrada (7) ligada a la misma. Esta lectura de la cuña es, precisamente, la medida instrumental. La escala de la cuña y la del galvanómetro se observan a través del mismo ocular, lo que resulta de gran comodidad.

La caja (5) de la doble termocupla puede girarse alrededor de un eje inclinado a 45° , con el objeto de invertir las posiciones de ambas componentes. El promedio de las medidas hechas en las dos posiciones puede considerarse libre de los errores debidos a la desigualdad de ambas componentes, así como de un posible error de cero del galvanómetro.

El galvanómetro que utiliza este instrumento es, uno del tipo a bucle, consistente en una cinta metálica, muy delgada, que, en forma de U, pende entre los polos de dos imanes permanentes. Al pasar la corriente por la cinta, se desvía ésta, leyéndose su desviación por medio de un microscopio en cuyo campo hay una escala dividida en 100 partes. La sensibilidad de este galvanómetro (por cada división de la escala) es del orden de 10^{-8} amperio. La cinta toma la posición de reposo en forma casi instantánea.

Como hemos dicho más arriba, durante la medida la placa se halla en contacto con el diafragma: esto elimina las diferencias provenientes de curvaturas en la placa, las cuales harían que, de otro modo, las diversas imágenes a medir no se encontraran en idéntica posición con respecto al sistema óptico, con la consiguiente introducción de errores en las medidas. La posición normal de la placa es a un par de milímetros de distancia del diafragma, lo que permite desplazarla sin dañar la gelatina. Los movimientos se operan por medio de dos manivelas que actúan en ángulo recto. La posición de la placa se lee sobre dos escalas, a través de un mismo microscopio. Una vez centrada la imagen a medir — lo que se observa con ayuda

de un microscopio auxiliar — una ligera presión en un manipulador acciona un mecanismo electromagnético que produce el descenso suave de la placa, hasta apoyarla sobre el diafragma. Los diafragmas se encuentran en tres cabezas especiales (fig. 9): dos cabezas son del tipo que se ve a la izquierda, con cuatro diafragmas circulares cada una; la cabeza de la derecha tiene un diafragma rectangular, ajustable en largo y ancho y orientable en ángulo de posición. En el camino óptico inferior se encuentra un disco con ocho diafragmas, iguales a los ocho circulares de arriba.

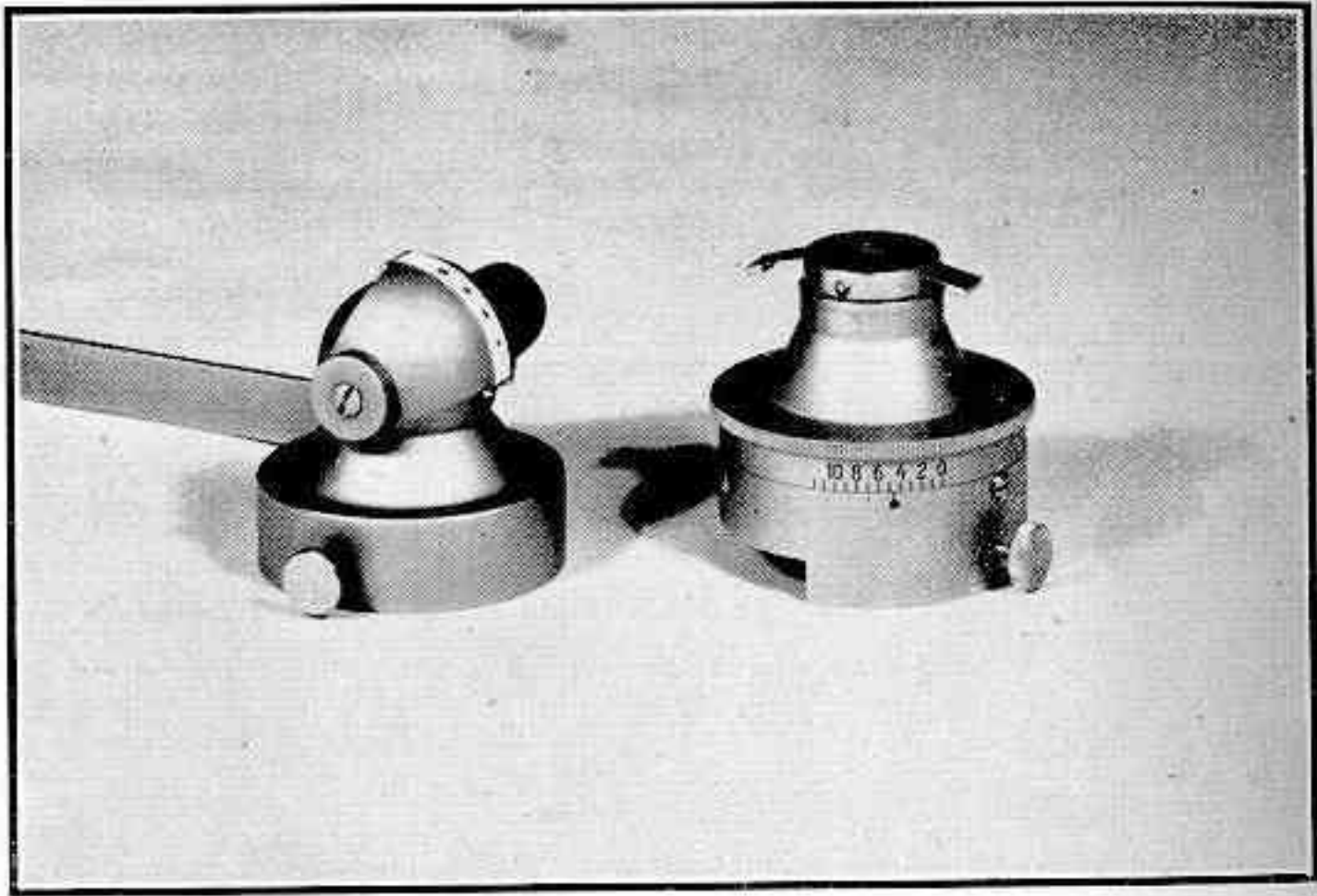


Fig. 9. — Cabezas de diafragmas del Fotómetro termoelectrico Zeiss.

El fotómetro viene provisto de una serie de ocho vidrios neutros de densidad escalonada, los que, intercalados en el camino óptico superior o inferior, permiten trabajar en diversos niveles de densidad.

Las características y ventajas de este instrumento pueden resumirse en los siguientes puntos:

1) Eliminación de todo error subjetivo: la medida es efectuada exclusivamente por la cuña.

2) El galvanómetro sólo es usado como instrumento de punto cero: cualquier cambio de sensibilidad no tiene, por consiguiente, influencia sobre las medidas.

3) Inafectabilidad a las influencias externas sobre la termocupla, tales como calentamiento o radiación, ya que estando sus dos elementos separados tan sólo unos 8 mm., se hallan expuestos prácticamente en igual grado a los factores externos.

4) Eliminación de los errores debidos a la diferencia de sensibilidad de los dos elementos termoelectricos y a un corrimiento del punto cero del galvanómetro, por inversión de la termocupla en cada medida.

5) Medidas prácticamente independientes de las fluctuaciones en el brillo de la lámpara fotométrica, en razón del doble camino luminoso. (Esta característica es original del clásico Microfotómetro de Hartmann).

6) Pequeña inercia, tanto de la termocupla como del galvanómetro.

7) Lectura del galvanómetro y de la cuña a través de un mismo ocular, y de *ambas* escalas de posición de la placa, a través de otro. Esta característica y la anterior determinan una mayor rapidez en las medidas.

8) Eliminación de los errores por curvatura y ondulación de la placa a causa de que ésta asienta directamente sobre el diafragma.

Este instrumento ha sido facilitado en préstamo al Observatorio Astronómico Nacional de Córdoba con el fin de ser utilizado por el suscripto en un trabajo fotométrico iniciado en el de La Plata (magnitudes de las estrellas hasta mag. $9 \frac{1}{2}$ en la calota polar sur de 10° de diámetro).

Córdoba, mayo de 1939.

ALGUNOS DEFECTOS DE LA EMULSION FOTOGRAFICA

Por BERNHARD H. DAWSON

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

TODO observador que se dedica a la fotografía astronómica, al revelar alguna vez una placa pacientemente expuesta sobre una región del cielo, habrá encontrado una manchita como la reproducida en la figura 10a. Y muy probablemente, en la primera ocasión en que esto le ocurre, habrá pensado tener en sus manos el descubrimiento de un cometa. Pero al júbilo consecuente habrá seguido inevitablemente la desilusión, pues en realidad se trata de un defecto de la emulsión fotográfica. Estos defectos "cométicos" felizmente no abundan; sin embargo ocurren con frecuencia suficiente para que todo profesional los conozca.

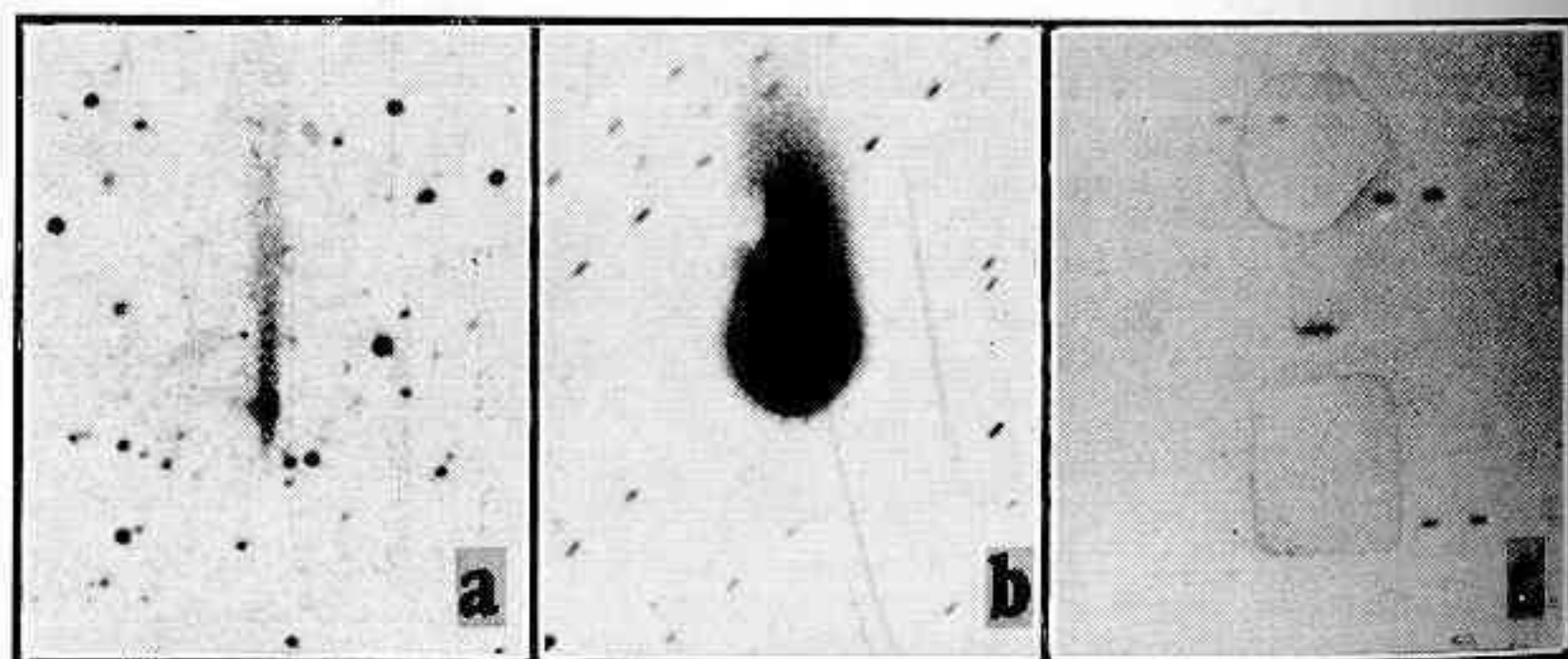


Fig. 10. — Algunos defectos de la emulsión fotográfica.

- a) Comético; Foto. J. Galli, 1938. b) Comético; Foto. La Plata, 1939.
c) Trazo falso; Foto. La Plata, 1939.

Un poco de raciocinio convencerá de que estas "imágenes" son ilusorias. En primer lugar, la imagen de un cometa real se habría extendido y borroneado durante la exposición, pues los cometas se mueven sobre la esfera celeste. La forma característica aparece solamente cuando, al exponerse la placa, se ha compensa-

do el movimiento del cometa, sea guiando directamente sobre su núcleo, o bien guiando sobre una estrella pero moviendo el retículo para compensar el movimiento, conocido de antemano. En tal caso las imágenes de las estrellas serán trazos, como en la figura 5 (página 141). En segundo lugar, la dirección en el cielo de la cola de un cometa queda muy aproximadamente definida por su posición con respecto al Sol, y esta dirección sólo por casualidad corresponderá a la que tiene la "imagen", que es siempre sensiblemente paralela a uno de los lados de la placa. Además, es poco frecuente que un cometa real tenga imagen tan nítida e intensa como son estas manchitas y, finalmente, es raro que un cometa del tamaño y brillo correspondientes a tan pequeña imagen, haya desarrollado una cola perceptible.

En la observación fotográfica de pequeños planetas o asteroides, mientras ellos sean relativamente brillantes, puede guiarse sobre una estrella fija y entonces el planeta, por su movimiento, formará una imagen lineal en vez de puntiforme, como en la figura 11.

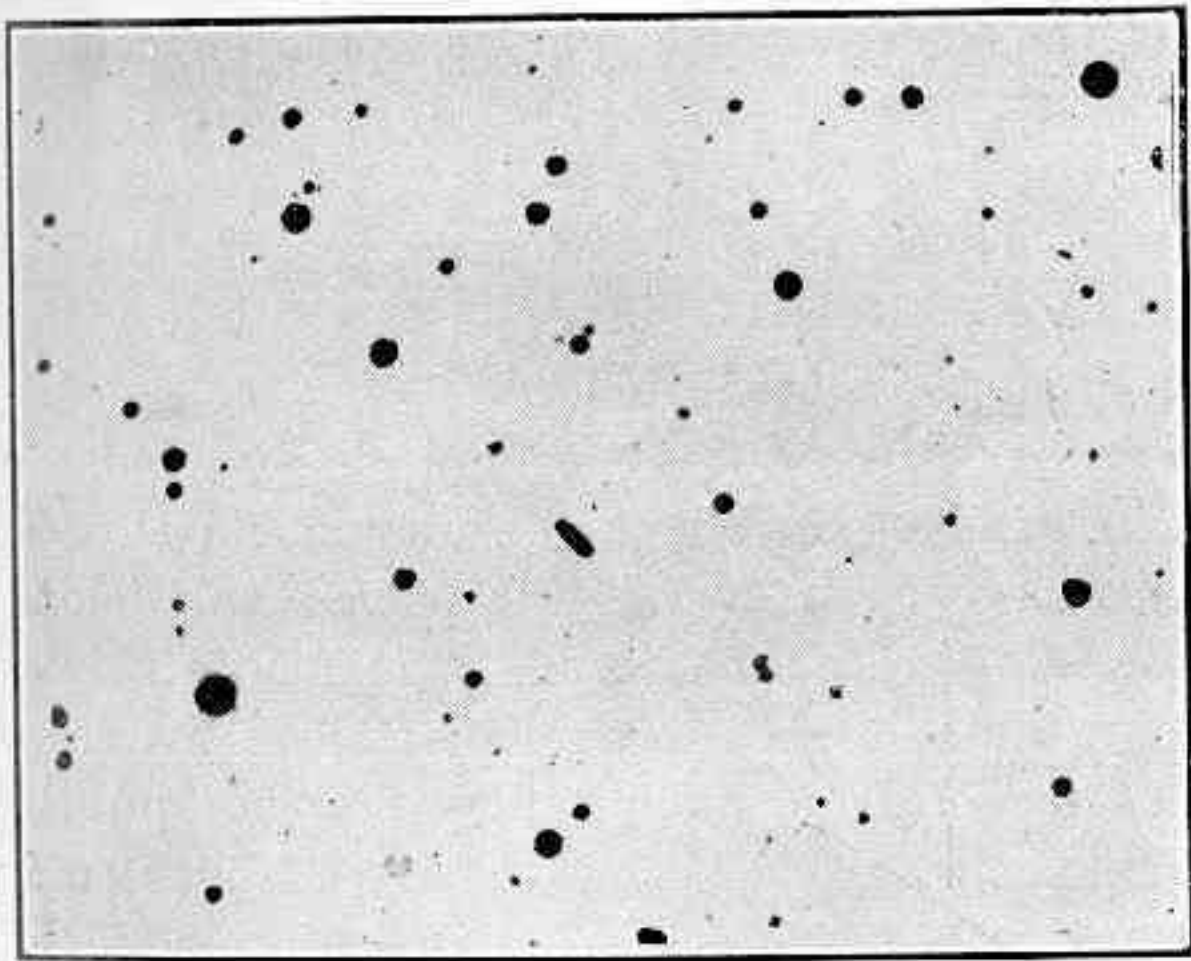


Fig. 11. — Trazo dejado por un pequeño planeta (Foto M. Wolf, 1905).

Siendo sumamente raras las imágenes falsas de esta forma, no hay mayor peligro de confusión. Pero el mismo movimiento que sirve para diferenciar la imagen del planeta, también pone a la magnitud que puede observarse así un límite estrecho, que una prolongación de la pose no puede extender. En efecto, mayor exposición conduce a imágenes más fuertes de las estrellas, mientras el trazo correspondiente al planeta quedará siempre de la misma

intensidad, aumentando solamente su longitud. Para observar planetas más débiles es necesario compensar su movimiento. Así se consigue que la luz del planeta quede sobre el mismo punto de la placa para formar allí una imagen puntiforme que crecerá en intensidad con la prolongación de la pose, mientras todas las estrellas producen trazos. Con este procedimiento se aumenta enormemente el alcance de un objetivo dado, pero por otra parte se tropieza con la dificultad de que los defectos puntiformes de la emulsión son lejos los más frecuentes, y la mayoría de las veces habrá una o varias imágenes falsas a más de la verdadera, conduciendo a la mayor confusión e incertidumbre.

La mejor manera de eliminar la duda, si se está en la feliz circunstancia de poseer dos objetivos iguales, es de exponer dos placas simultáneamente, comparándolas luego en estereocomparador, considerando como reales solamente aquellas imágenes que son comunes a ambas y pudiendo rechazar de inmediato como defecto todo lo que aparece en una sola. Otro procedimiento es el de hacer dos o más exposiciones consecutivas en una misma placa. Esto requiere más tiempo y energía en guiar, pero en cambio no exige objetivos gemelos, y es el método más frecuentemente empleado. Si el intervalo entre el fin de la primera exposición y el principio de la segunda no pasa de uno o dos minutos, la posición relativa de los astros no cambiará sensiblemente en ese intervalo y los puntos correspondientes de las respectivas imágenes tendrán todos una misma posición relativa, que dependerá del movimiento dado al retículo en ese cambio. En el caso de un planeta cuyo movimiento esté exactamente compensado durante ambas exposiciones, el punto del fin de la primera como también el del principio de la segunda corresponderán ambos al tiempo total de sus respectivas exposiciones, de manera que habrán dos imágenes puntiformes con la relación antedicha. Las imágenes de las estrellas serán en cambio pares de trazos cuya longitud y orientación corresponderán al movimiento compensado. Si acaso hay en la región cubierta por la placa otro planeta, con movimiento distinto del compensado, sus imágenes serán un par de trazos cuya longitud y orientación corresponden a la diferencia entre su movimiento y el compensado y que, pues, serán en general mucho más cortos que los trazos de las estrellas; pero en todo caso las extremidades correspondientes al fin de la primera pose y principio de la segunda guardarán la misma relación como con los demás astros. La figura 12a muestra las imágenes de un asteroide cuyo movimiento fué compensado; la 12b, el caso de un planeta con movimiento distinto del compensado.

El doctor Hartmann, en sus trabajos con pequeños planetas en el Observatorio de La Plata, volvía el retículo entre exposiciones al mismo punto de partida, de manera que las dos imágenes de cada estrella se superponían y definían por su longitud y orientación, la relación que debía haber entre las imágenes puntiformes del asteroide. En el Observatorio de Madrid, vuelven a la misma ascensión recta para la segunda exposición pero en distinta declinación (*). Yo he preferido generalmente poner la segunda exposición a continuación de la primera, haciendo entre exposiciones un salto adelante en la misma dirección de la compensación.

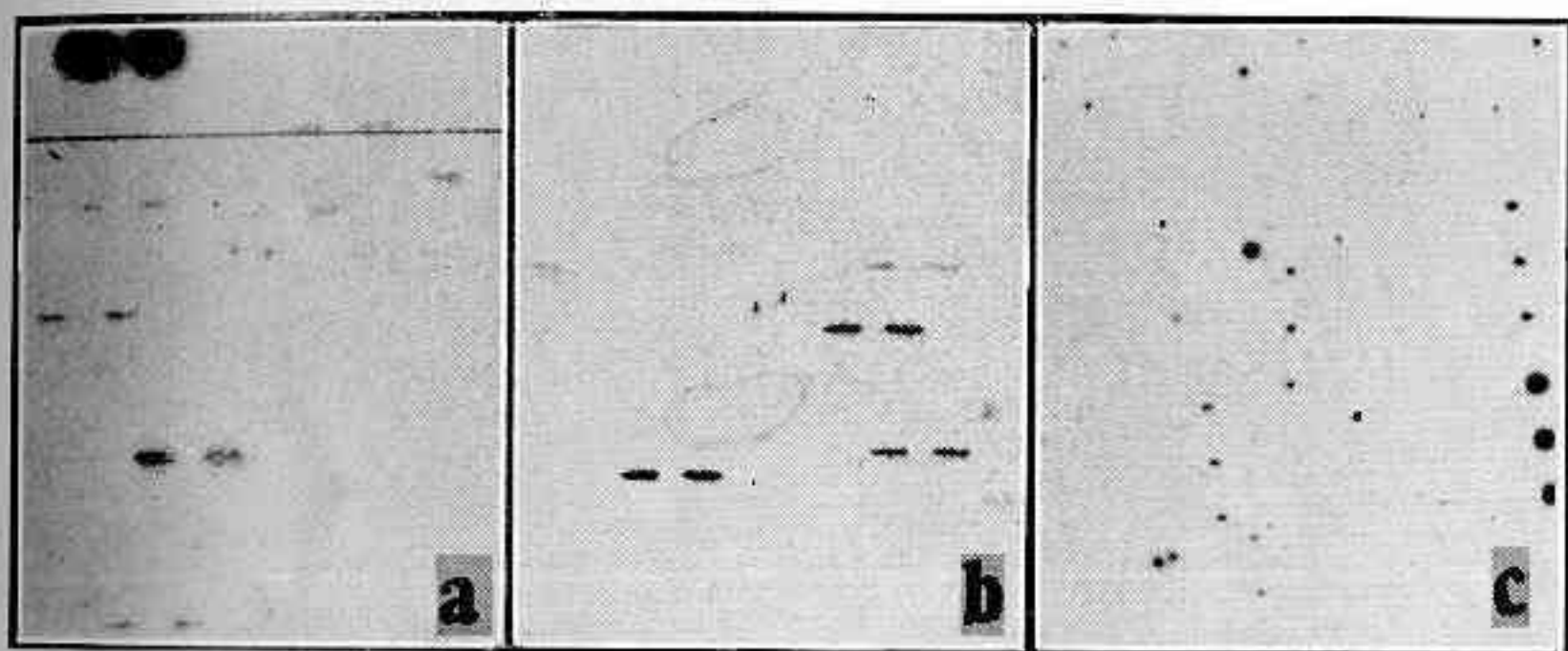


Fig. 12. — Pequeños planetas observados fotográficamente.

- a) Compensando su movimiento muy aproximadamente.
- b) Con compensación semejante pero no igual al movimiento.
- c) Identificado entre defectos de placa por imágenes alineadas.

El método del doctor Hartmann tiene la ventaja de que el número de imágenes estelares en la placa es menor, reduciendo así el peligro de que la imagen de una estrella brillante oculte las del asteroide; pero en cambio exige que las dos exposiciones sean exactamente de la misma duración y tengan la misma compensación. Con los otros métodos esta condición no es necesaria, lo que tiene su importancia en nuestro clima, pues si una segunda exposición se interrumpe por nublarse el cielo, la primera no pierde validez, y si se quiere prolongar la segunda por haber bajado la región del cielo o por haberse velado levemente, ambas quedan independientes una de otra. Entre ellos prefiero el no volver con el retículo por evitar así la necesidad de precauciones contra juego muerto en el tornillo.

Estos métodos de observación evitan generalmente el peligro de engaño por defectos fotográficos. Así, por ejemplo, en la pla-

(*) Véase REVISTA ASTRONÓMICA, Tomo V, pág. 160.

ca reproducida en parte en la figura 12c, por haberse usado una muy vieja, se preveía una gran cantidad de defectos y por eso se efectuaron tres exposiciones en vez de dos, para mayor seguridad. Así no hubo ninguna dificultad en identificar las imágenes del planeta por su posición relativa, a pesar del enorme número de puntos falsos. Pero a veces se engaña el más prudente, pues los trazos reproducidos en el medio de la figura 10c, satisfacen todas las condiciones para un objeto cuyo movimiento fuera ~~e~~ doble del compensado (de longitudes iguales entre sí; paralelamente orientados; extremidades externas en la misma posición relativa, tanto en dirección como en distancia, como las extremidades internas de los trazos correspondientes a las estrellas) y sin embargo dos placas posteriores, a intervalos de dos días, mostrando estrellas mucho más débiles de lo que tendría que ser el cuerpo que produjera estas imágenes, no contienen vestigio alguno del supuesto cuerpo, conduciendo (muy a pesar de las esperanzas del observador) a la conclusión de que las imágenes son simplemente defectos de la placa y el "objeto" no existe.

La Plata, mayo de 1939.

EL PERIODO JULIANO Y SU PERFECTA ADAPTACION A LA CRONOLOGIA HISTORICA

Por ISMAEL GAJARDO REYES

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

LOS astrónomos acostumbran señalar los años anteriores a Jesucristo con el *signo menos*, colocado delante del milésimo, lo cual engendra una diferencia con la anotación usada por los cronologistas, que conviene poner muy en claro.

Así, por ejemplo, cuando los cronologistas parten del año 5 después de Jesucristo, remontando hacia atrás, pasan sucesivamente, de año en año, por los años 4, 3, 2, 1 posteriores a J. C.; en seguida, continúan por los años anteriores a J. C., que señalan con los mismos números 1, 2, 3...; y la *Era Cristiana* la colocan precisamente en la conjunción de estas dos numeraciones, o sea ahí donde termina el año 1 a. J. C. y donde empieza el año 1 d. J. C.

Esta manera de contar el tiempo, que, aun desde el punto de vista del cálculo, ofrece, desde luego, cierta discontinuidad, tiene también diversos inconvenientes, y en particular para reconocer los *Años Bisiestos* del *Calendario Juliano*, que se suceden indefinidamente de 4 en 4 años; ya que, según la anotación empleada por los cronologistas, serían Bisiestos los años 4, 8, 12... d. J. C., como asimismo los años 1, 5, 9... a. J. C., lo que resulta paradójal, y se presta a confusión y a errores.

Además, tiene este sistema otro inconveniente para el cálculo de los intervalos entre las fechas. Así, por ejemplo, entre los mismos instantes correspondientes al año 100 a. J. C. y al año 100 d. J. C. no hay 200 años, sino $200 - 1$, es decir, 199 años.

Los astrónomos han salvado, de un modo admirable, esta dificultad, dándole la numeración *cero* al *primer año* que precede a nuestra Era, es decir, a ese año donde Dionisio el Exiguo colocó erróneamente el nacimiento del Divino Redentor.

De este modo, la *Regla de los Bisiestos* permanece invariable, como lo demuestra la Tabla que viene a continuación, y se pueden aplicar también, con más facilidad, las reglas ordinarias del *Cómputo*.

Anotación	Años antes de J. C.						Era Cris- tiana	Años después de J. C.						
	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	
Cronologistas		B				B	—				B			
Astrónomos	5	B	4	3	2	1	0	1	2	3	B	4	5	6
Años de la Fun. de Roma	748	749	750	751	752	753	—	754	755	756	757	758	759	

En resumen, la anotación es igual, con los dos métodos, para los años posteriores a nuestra Era; pero, para los anteriores, el año contado, a la usanza de los astrónomos, tiene una unidad de menos en la numeración del año, y va precedida del *signo menos*.

En el *Cómputo Eclesiástico* se usan tres ciclos: el *Ciclo Solar* de 28 años; el *Ciclo Lunar* de 19 años; y el *Ciclo de la Indicción* de 15 años; y cada año se individualiza por los valores correspondientes a dichos ciclos.

Pues bien, a partir de un año cualquiera, como, por ejemplo, del año en que cada uno de estos tres ciclos tiene un valor 1, los tres cumplen indefinidamente su propio período, y no vuelven a coincidir, en sus primitivos valores de origen (1, 1, 1), sino después de 7.980 años, por la muy sencilla razón de que los números 28, 19 y 15 son primos entre sí.

En otras palabras, en el intervalo de 7.980 años, no pueden haber dos años que tengan los mismos valores para los tres ciclos; por consiguiente, cuando se indican los valores de los tres ciclos, como ocurre en ciertos documentos antiguos, se puede determinar, en el acto, el correspondiente año de la *Era Cristiana*.

Este período, muy usado actualmente en Astronomía y en Cronología, fué propuesto, como medida universal del *tiempo cronológico*, por José Escalígero, nacido en Agén, ciudad de Francia, y que vivió de 1540 a 1609, en una obra célebre, que tuvo gran resonancia en su época: "*De Emendatione Temporum*", publicada en 1583, dándolo a conocer bajo el nombre de *Período Juliano*

en recuerdo, según algunos historiadores, del nombre de pila de su padre Julio César Escalígero (1484 - 1558), o bien, según otros, de los Años Julianos, de que hacía tan frecuente uso en sus cálculos.

El origen de este período tiene su ubicación natural y lógica en el año que tiene el valor I para los tres ciclos, y que viene a ser el año 4713 antes de Cristo, según la anotación de los cronologistas, o el — 4712, según la anotación de los astrónomos, año que es Bisiesto.

Resulta de todo esto que este período no terminará sino en el año 3267 de la *Era Cristiana*, de modo que abarca toda la extensión de los tiempos históricos, lo que constituye una de sus más grandes ventajas.

La “*Connaissance des Temps*”, como asimismo varias de las otras grandes Efemérides Astronómicas, dan, para cada día del año, el número de días transcurridos desde el origen de este período, o bien indican el número de días de este período correspondiente al principio del año propuesto, con una Tabla Auxiliar que señala el número de días correspondientes a un día cualquiera del año, contados desde el 1.º de Enero.

Este período nos permite también encontrar inmediatamente los ciclos para un año cualquiera de nuestra Era. Basta, para esto, agregar 4713 al milésimo del año dado y dividir la suma sucesivamente por 28, 19 y 15: los residuos (r) vienen a ser respectivamente los valores de los ciclos solar, lunar y de la indicción.

Así, por ejemplo, para el año 1 de nuestra Era, que viene a ser el 4714 del *Período Juliano*, los valores serían éstos:

$$\text{Ciclo Solar} = \left(\frac{4714}{28} \right); r = 10$$

$$\text{Ciclo Lunar} = \left(\frac{4714}{19} \right); r = 2$$

$$\text{Indicción} = \left(\frac{4714}{15} \right); r = 4$$

Conviene hacer notar que estos valores, definitivamente fijados por Dionisio el Exiguo, fueron los mismos que sirvieron de base para los diferentes ciclos, en los cálculos relativos a los diversos años de nuestra Era.

Damos en seguida un cuadro con las principales *Eras* establecidas por los cronologistas y referidas al *Período Juliano*, cuya extensión abarca, como ya hemos dicho, a todas las fechas históricas.

De este modo, nos daremos también fácilmente cuenta del número de años que median entre unas y otras, ya sean que principien antes o después de Cristo.

Año del Período Juliano	Eras más notables
953	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Era de los Judíos</i> , que empieza el 7 de Octubre de este año 953.
2699	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Era de Abraham</i> .
3938	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Era de las Olimpiadas</i> , que principia hacia la mitad del año 3938 del <i>Período Juliano</i> .
3961	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Fundación de Roma</i> , según Varren.
3967	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Era de Nabonasar</i> , fijada en el miércoles 16 de Febrero del año 3967.
4401	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Era de los Seléucidas</i> , o de los <i>Griegos</i> .
4675	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Era Española</i> .
4714	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Era Cristiana</i> .
5265	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Era de los Armenios</i> .
5335	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Hégira</i> , que empieza el 16 de Julio de este año 5335.
6505	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Primera República Francesa</i> .
6627	Corresponde al <i>Año I</i> de la <i>Guerra Mundial</i> , que empezó el 28 de Julio de este Año 6627, con la declaración de guerra de Austria a Serbia.

Además de las Eras y Fechas notables aquí indicadas, todas comprendidas dentro de los límites del *Período Juliano*, hay también otras cuyo origen es anterior a este período.

Entre éstas, se puede citar la *Era de Constantinopla*, que tiene por origen la Creación del Mundo, fijada por la Iglesia Griega en el 1.º de Septiembre del año 5508 a. J. C.

EL ESMERILADO DE SUPERFICIES OPTICAS

Por ENRIQUE GAVIOLA

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

EL óptico aficionado tropieza, a menudo, en sus primeros intentos, con dificultades que lo dejan perplejo: ha esmerilado, por ejemplo, un espejo destinado a un telescopio reflector, siguiendo al pie de la letra las instrucciones del "Amateur Telescope Making" o del artículo de Sábato (*) y pasa, confiado, a la tarea de pulir. En muchos casos, el centro del espejo queda pulido en pocas horas de trabajo, pero toda la zona periférica se resiste a presentar una superficie especular limpia; en otros, las zonas exteriores se pulen rápidamente pero el centro se mantiene esmerilado aun después de 10 y 20 horas de labor con la herramienta de brea.

Para evitar estos inconvenientes es aconsejable saber a qué se deben. Trataré, en este artículo, de explicar, brevemente, su origen.

En todos los manuales, folletos y artículos de revista que tratan del esmerilado y pulido de superficies ópticas, se dice que si se frota, por ejemplo, dos discos iguales de vidrio, el uno sobre el otro, separados por una fina capa de abrasivo y agua, usando "carrera normal", las superficies resultantes son esféricas y de igual radio de curvatura, siendo la una cóncava y la otra convexa. Como fundamentación del aserto se recuerda que sólo tales superficies pueden estar en contacto, en todas sus partes superpuestas, al desplazarlas relativamente en una forma cualquiera. Si una de las superficies, o ambas, tuviera zonas salientes, la presión sobre éstas durante el esmerilado sería mayor y por ello más rápido el desgaste. Las caras en contacto aparecen así obligadas a convertirse automáticamente en casquetes esféricos.

Ahora bien, esto es cierto sólo en primera aproximación, y una primera aproximación no es suficiente para el delicado tra-

(*) Véase REVISTA ASTRONÓMICA, Tomo IX, Nos. III y IV.

bajo óptico. Trabajando centro sobre centro y con carrera normal de un tercio del radio para cada lado, las superficies resultantes son prácticamente esféricas sólo en la parte central, hasta una distancia del centro igual a dos tercios del radio del disco, pero aun en esta parte central no tienen el mismo radio de curvatura: la herramienta es algo más convexa que el espejo es cóncavo. En cuanto al resto de la superficie, la zona periférica del disco de arriba resulta levantada con respecto a la esfera osculadora de la parte central. Ello se pone en evidencia al pasar de un esmeril fino a otro mucho más fino: los discos "se pegan" al pasar centro sobre centro, debido al "vaeío" que se produce entre las dos superficies al descansar la de arriba sobre su zona levantada. Se puede afirmar, en general, que si espejo y herramienta se pegan, con esmeril fino, es porque una de las superficies, o ambas, se aparta considerablemente de la esfera.

Para comprender porqué las superficies resultantes no son esféricas, conviene razonar partiendo de un caso idealizado: supongamos que se dispone de dos discos, espejo y herramienta, de igual diámetro, finamente esmerilados y de superficies perfectamente esféricas y de igual radio de curvatura, y que se prosigue el esmerilado, con carbo 3F lavado, por ejemplo, y con carrera normal centro sobre centro.

Durante el trabajo, los elementos de superficie del futuro espejo inmediatos a la periferia están en contacto con la herramienta la mitad del tiempo, mientras que la parte central lo está continuamente. El resultado es que la parte central, durante los primeros segundos o minutos, según el caso, se desgasta dos veces más que la zona inmediata a la periferia. La zona exterior de ancho igual a la media carrera se levanta, pues, con respecto a la esfera osculadora de la parte central. ¿Hasta cuándo? Hasta que el levantamiento es del orden de magnitud del diámetro del grano de esmerilar que se usa. A partir de este instante el espejo no asienta ya uniformemente con toda su superficie sobre la herramienta y la presión es mayor sobre la zona periférica al pasar centro sobre centro. Esta mayor presión evita que el levantamiento siga creciendo, pero no es suficiente para hacerlo desaparecer. Su valor se hace estacionario.

En el razonamiento anterior no hemos tenido en cuenta las variaciones de presión debidas a que, durante una parte de la carrera, una fracción del espejo *cuelga* a un lado de la herramienta. Estas variaciones de presión no afectan a la zona periférica del espejo; afectan, en cambio, a la zona periférica de la herra-

mienta, evitando que se levante. Sobre el espejo "el colgamiento" tiene el efecto de deprimir la zona cercana a dos tercios del radio. Este efecto de colgamiento se aumenta por el hecho de que al guiar el espejo se empuja o tira aplicando, en general, la fuerza en un plano más elevado que las superficies en contacto. El resultado es la introducción de una cupla, o esfuerzo de torción, cuyo efecto es análogo y se suma al efecto de colgamiento.

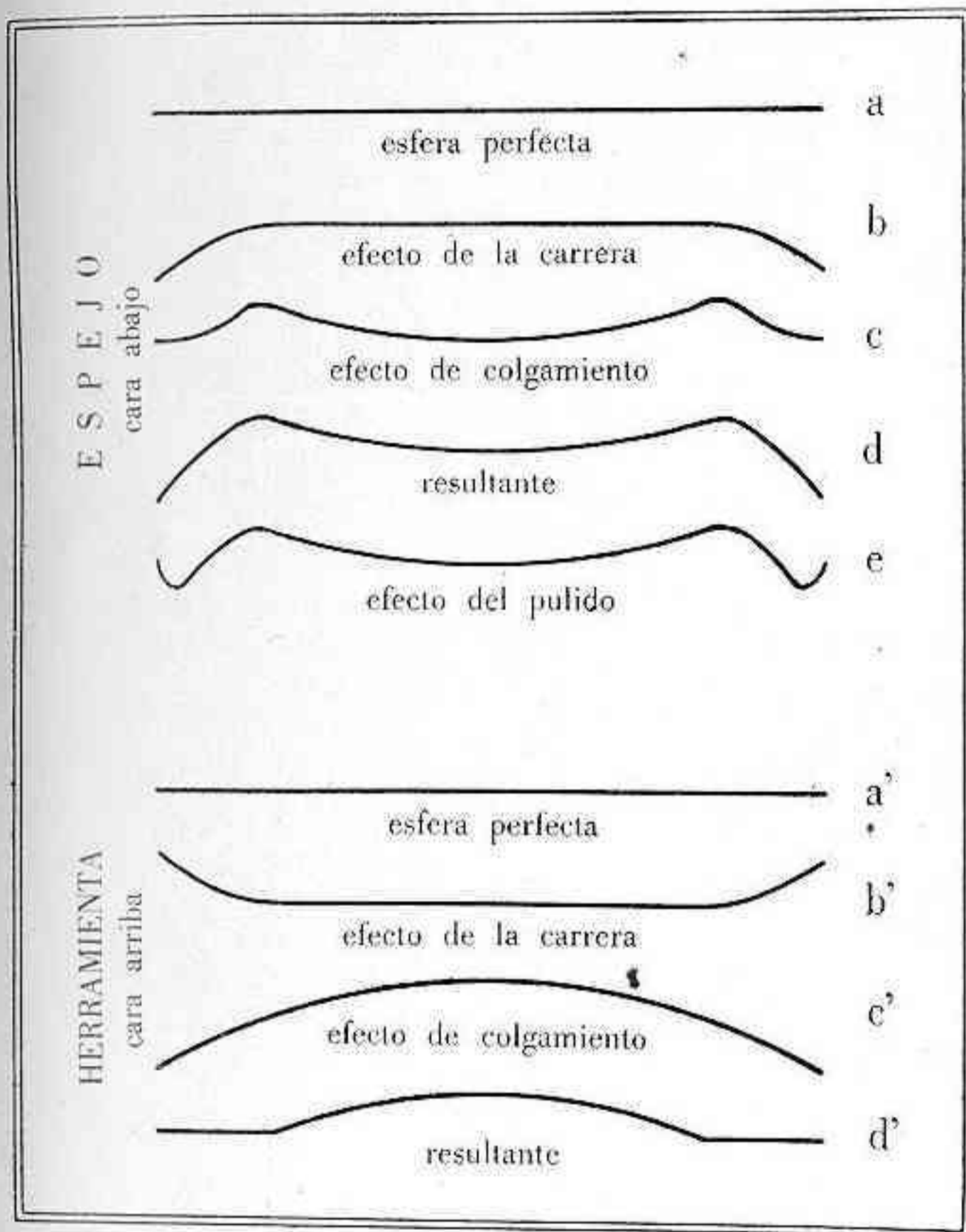


Fig. 13. — Desviaciones del espejo y de la herramienta durante el esmerilado y el pulido, trabajando con carrera normal de un tercio y centro sobre centro, a partir de la esfera perfecta.

Hagamos un diagrama esquemático (fig. 13), para fijar las ideas. Representemos a la superficie esférica perfecta del espejo, supuesto cara abajo, por la recta a , y a la superficie esférica perfecta de la herramienta, supuesta cara arriba, por la recta a' . Si el efecto debido a que la periferia del espejo y de la herramienta sufren desgaste la mitad del tiempo que la parte central — lo que

llamaré "efecto de la carrera" —, se presentara solo, obtendríamos las curvas b y b' para espejo y herramienta respectivamente. Ambas muestran las zonas periféricas levantadas. (En el diagrama las deformaciones de espejo y herramienta están dibujadas en sentido opuesto).

Si el efecto debido al colgamiento (incluyendo el de la cupla de la guía) actuara solo, obtendríamos las curvas c y c' para espejo y herramienta.

La superposición de ambos efectos nos da las curvas resultantes d y d' que se obtienen efectivamente al finalizar el esmerilado con un grano cualquiera. El tamaño de todas estas deformaciones, referidas a la esfera más próxima, es del orden de magnitud del diámetro del grano usado para esmerilar. Mientras más fino es el abrasivo con que se dan las últimas 2 a 4 horas de esmerilado preparatorias para el pulido, tanto menos se aparta la superficie obtenida de una esfera perfecta. Pero la finura del abrasivo que es aconsejable usar tiene un límite, por otras razones. El grano más fino a usar es el que cae en suspensión acuosa a razón de 1 centímetro por minuto.

Puede notarse, también, que la altura de las deformaciones disminuye si se acorta la carrera. Por ello, al final de cada mojada y, sobre todo, en la última hora de esmerilado fino, conviene acortar la carrera a un cuarto y aun un quinto del diámetro.

Ahora ya vemos con más claridad por qué se pegan los discos a veces. Si se pasa de un grano fino a otro mucho más fino, las deformaciones que deja el primero son grandes con respecto al diámetro del segundo. El abrasivo más fino no alcanza a mantener el contacto mediato entre las superficies y, al desplazar d sobre d' se producen espacios de baja presión o "vacíos" que adhieren espejo y herramienta. Para evitar esto, deben usarse no menos de 4 granos intermedios entre el carbo más grueso y el esmeril más fino. Además, conviene alargar la duración de la última mojada con cada grano hasta unos 20 minutos. Si la pasta se seca, agréguense unas gotas de agua. Así se consigue que el grano bien molido del abrasivo más grueso sirva de escalón intermedio antes de saltar al abrasivo más fino. Si se observan las precauciones aquí anotadas, aun con el esmeril más fino las mojadas pueden (y en este caso deben) prolongarse por espacio de más de 20 minutos.

El tiempo que es necesario esmerilar con cada tamaño de grano no está determinado únicamente por la necesidad de borrar los surcos y pozos dejados por el grano anterior, como se dice en los manuales. Es necesario también reducir las deformaciones dejadas

por el grano grueso a las dimensiones que corresponden al grano más fino. El tiempo requerido para conseguir lo segundo puede ser, para los esmeriles impalpables, varias veces mayor que el indispensable para borrar surcos y pozos. De ahí que el tiempo de esmerilado deba ir en aumento con la finura del grano. Si bien basta, para espejos chicos, con una hora para cada uno de los carbo 120, 220 y 1F, este tiempo no es suficiente para carbo 3F ni para esmeril fino. Conyendrán 2 y 4 horas para estos últimos, respectivamente.

Veamos ahora qué sucede en el pulido. En el mejor de los casos el espejo tiene la forma *d* al empezar a pulir. Si el tiempo de esmerilado con los granos más finos ha sido insuficiente, o la carrera excesivamente larga, se notará que la periferia se pule antes que el centro. Si el defecto de esmerilado es muy grande, el centro se negará a pulirse. En este caso hay que repetir el esmerilado fino hasta que no se note tendencia alguna de los discos a pegarse. Si el defecto de esmerilado no es tan serio, el centro acabará por pulirse. La figura observada con el Foucault será entonces, a menudo, la indicada por la curva *e*: el borde mismo está rebajado y un poco más adentro hay una zona levantada. Este efecto también se presenta con esmerilado correcto si la capa de brea de la herramienta de pulir es excesivamente blanda o espesa o si la carrera es muy larga. Lo más práctico para corregir este defecto es tratar la zona levantada periférica con el canto de la mano, o con las yemas de los dedos y "rouge" muy fino y bien diluído (que caiga $\frac{1}{2}$ cm. por minuto en suspensión acuosa).

Si el esmerilado fino ha sido suficiente y la herramienta de brea correcta, se notará que el centro del espejo comienza a pulirse antes que el borde. Por esto no hay que alarmarse. Hay que continuar pacientemente el pulido hasta que el borde esté también perfectamente pulido. Pueden ser necesarias unas 10 ó 20 horas de trabajo. La figura final, en este caso, será, a menudo, una esfera prácticamente perfecta, con la zona periférica algo levantada. Esta es la figura ideal para pasar al parabolizado.

Si, en cambio, después de 10 ó 20 horas de pulido se notan todavía surcos y pozos en las zonas exteriores, seguramente el esmerilado con los granos intermedios 220, 1F y 3F ha sido insuficiente. En este caso volver atrás y esmerilar de nuevo, representa igual trabajo que hacer otro espejo "ab ovo". Es mejor, pues, terminar el espejo ignorando los surcos y pozos. Estos no afectarán mayormente la bondad práctica del paraboloide. Podrá usár-

selo un tiempo en el telescopio y después emprender la construcción de un espejo nuevo, apoyándose sobre la experiencia adquirida.

Para terminar, y aunque acabe saliéndome del marco de este artículo, daré algunas indicaciones breves sobre la herramienta de pulir. Dentro de ciertos límites, una herramienta pule tanto más rápidamente cuanto más blanda es. Pero también produce un borde tanto más rebajado cuanto más blanda es. Hay que hacer, pues, un compromiso que permita pulir bien en un tiempo razonable, sin producir un borde tan rebajado que no tenga compostura. Para ablandar la brea es preferible el kerosene o el aceite castor al aguarrás. Esta última se evapora rápidamente y hace que la piel de la brea se endurezca día a día hasta que, si bien está blanda por dentro, la herramienta ya no pule y empieza a esmerilar. Se puede corregir esto, humedeciendo la superficie seca de la brea con kerosene al terminar la labor del día.

Se pueden usar, también, herramientas de pulir de resina y aceite castor (unos 200 cm³ de aceite castor por kilo de resina), o de resina, cera y un disolvente, o de cera pura, o de brea, cera y kerosene, etc. Es cuestión de gustos.

Córdoba, junio de 1939.

LA TEORIA DE SCHLOMKA SOBRE EL ORIGEN DEL MAGNETISMO TERRESTRE

Por SIMON GERSHANIK

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

AUNQUE la existencia del campo magnético de la Tierra es conocida desde hace ya mucho tiempo, no se ha podido encontrar hasta el presente una explicación satisfactoria de las causas físicas que en última instancia lo determinan. Para ello se han propuesto toda una serie de teorías; pero sea por incompletas o por infundadas, sea porque el campo que puede calcularse en base de ellas sale demasiado pequeño, una a una, han ido siendo rechazadas a la luz de la discusión.

Como hace pocos años el investigador alemán T. Schlomka (*) ha formulado una nueva e interesante teoría, sobre la cual la crítica aun no se ha expedido en forma definitiva, queremos ocuparnos de ella en lo que sigue; pero antes de hacerlo creemos oportuno reseñar, aunque sólo sea a grandes rasgos, algunos caracteres del campo magnético terrestre.

Gracias a las numerosas mediciones que desde unos cien años a esta parte se vienen sistemáticamente realizando, se ha podido establecer que el campo de la Tierra es, no sólo una función del espacio, sino también una función del tiempo.

Examinado en función del tiempo, manifiesta en primer término, estar sujeto a *variaciones* rápidas de dos clases, a saber: variaciones regulares, periódicas y continuas, con un período de un día solar y de un día lunar; y variaciones irregulares, algunas ordinarias, de pequeña magnitud y duración (minutos y a lo sumo horas), y otras extraordinarias de gran magnitud con duración hasta de una semana, conocidas con el nombre de *perturbaciones o tormentas magnéticas*.

Individualizando el importe de estas variaciones y restándolas del campo total, queda uno que a primera vista aparece como

(*) *Zeitschrift für Geophysik*, Tomo IX, 1933, pág. 99 y sig. y *Gerlands Beiträge zur Geophysik*, Tomo 38, 1933, pág. 357 y sig.

constante, y que por ello se designa con el nombre de *campo perseverante*. Dicho campo, a su vez, está sujeto a una variación muy lenta que se conoce con el nombre de *variación secular*. A la diferencia entre el campo *perseverante* y sus *variaciones seculares* se la llama *el campo permanente*.

El campo permanente, por último, puede descomponerse en dos partes: una similar al campo de una esfera uniformemente magnetizada, a la que se llama *el campo normal*, y otra la *sobran- te*, de estructura complicada, que se conoce con el nombre de *campo de las anomalías*.

Entrando al problema del origen de cada uno de estos elementos del campo total, una primera cuestión que se plantea es la de saber *dónde* tienen su asiento las causas que los producen.

En virtud de que una aguja magnética en el campo terrestre señala siempre aproximadamente la dirección N-S, se creía en la Edad Media que dicha propiedad de la aguja y por ende el campo magnético, eran una manifestación de fuerzas procedentes de las estrellas polares. Hacia la mitad del siglo XVI, en cambio, luego de haberse constatado que la aguja magnética en general no se dispone horizontalmente, sino que apunta con uno de sus extremos hacia la Tierra, se pasó a admitir que las fuerzas actuantes sobre ella procedían del globo terrestre.

La cuestión felizmente pudo ser dilucidada por vía analítica, aunque recién en nuestros días, merced a los propios valores numéricos con que se presentan los mencionados elementos.

Se ha podido establecer así, que mientras en el caso de las variaciones rápidas hay que buscar la causa fuera del globo terrestre, en el caso de las variaciones seculares y del campo permanente hay que buscarlas dentro de él.

Tocante al campo permanente el cálculo conduce a que también pueden intervenir en su producción, por una parte, causas fuera del globo, y por otra, corrientes eléctricas que nacen y desembocan en él, siguiendo una trayectoria cuya tangente en los puntos de nacimiento y de desembocadura, es perpendicular al globo. Pero como la contribución de estas causas no sería más que un 2 %, que es precisamente el orden de la exactitud que son capaces de suministrar los valores numéricos con que se operara, es muy posible que se trate solamente de una ficción.

En el terreno de la física de estas causas se acepta generalmente: a) que las variaciones rápidas son producidas por corrientes eléctricas que se engendran en las capas altas de la atmósfera en razón de su gran conductibilidad, cuando estas capas se mueven

respecto del *campo perseverante*; b) que el campo de las anomalías provienen de la magnetización que engendra el campo normal en las rocas superficiales de la corteza terrestre; y c) que las variaciones seculares son provocadas por cambios de la susceptibilidad magnética de las rocas de la corteza terrestre magnetizadas por el campo normal, cambios cuyo origen no es todavía bien conocido.

Según ello, el origen de estas tres partes del campo total está vinculado en última instancia al campo normal. Conociéndose la causa de éste, el problema de explicar el magnetismo de la Tierra quedaría por lo tanto resuelto, a menos de las variaciones seculares que, según lo indicado recién, sólo en parte han sido explicadas.

Como hemos dicho el *campo normal* es similar al producido por una esfera uniformemente magnetizada. Considerando que él sea debido a la magnetización uniforme de la Tierra, el eje de la magnetización de ésta estaría inclinado unos $11^{\circ},5$ respecto de su eje de rotación, y su momento de magnetización por unidad de volumen en unidades c. g. s. importaría 74219×10^{-6} , la componente de éste según el eje de rotación 72737×10^{-6} , y la componente según el plano ecuatorial 14758×10^{-6} .

Comparando el valor del momento de magnetización por unidad de volumen con el de 750 unidades c. g. s. que puede adquirir el acero, se ve que su importe es mucho menor, y que en base de él, como primera explicación del campo, puede tener cabida la idea de que no sea otra cosa que el efecto de un magnetismo remanente con asiento en todo el globo. Esta idea empero cae en defecto cuando se tiene presente que a medida que se progresa desde la superficie de la Tierra hacia su interior, la temperatura va en aumento.

En las primeras capas dicho aumento se verifica a razón de unos 3°C por cada 100 m. Sin que sea necesario que este crecimiento valga cuantitativamente en forma rigurosa para las capas profundas, se puede estimar que ya a unos 100 kms. la temperatura debe ser igual o superior a los 1000° , temperatura a la cual ningún material conserva su susceptibilidad magnética.

En atención a esta circunstancia y porque formalmente el campo normal puede asimilarse también al producido por una serie de capas esféricas concéntricas uniformemente magnetizadas, el geofísico Nippoldt ha tratado de explicarlo atribuyendo el asiento de la magnetización a las primeras capas del globo terrestre hasta precisamente los 100 kms. de que acabamos de hablar.

Admitiendo que la magnetización fuera uniforme en todo el espesor de los 100 kms., el momento magnético que correspondería a la unidad de volumen resultaría algo elevado —aunque no dema-

siado—, si se le compara con el que acusan en promedio las rocas de la superficie. En ello, sin embargo, no debe verse un obstáculo, ya que bien puede ser que las rocas profundas estén más magnetizadas que las superficiales, y la explicación de Nippoldt podría mirarse como plausible. Pero ella tiene en su contra que no es completa, porque deja de indicar *qué es* lo que ha originado esa magnetización de la capa de 100 kms.

Otra explicación que ha debido rechazarse por una razón similar a la del caso de la explicación de Nippoldt, es la que considera que el campo normal sería producido por corrientes eléctricas que, si se desprecia la componente ecuatorial del momento magnético, circularían alrededor del eje de rotación de la Tierra según los paralelos de la misma y en el sentido contrario al de la rotación de la Tierra. También esta explicación es en principio plausible, porque mediante las corrientes eléctricas indicadas puede obtenerse formalmente el campo normal; pero ella cae en defecto porque no se ha podido hallar una causa admisible para que en la Tierra existan esas corrientes con la intensidad que sería necesaria.

Ante el fracaso de estos intentos, se comenzó a dirigir la atención por una parte, hacia la circunstancia de que el eje de magnetización, según el cual estaría aparentemente magnetizada la Tierra, difiere muy poco de su eje de rotación, y por otra, hacia los resultados de las mediciones del efecto Zeeman en el espectro solar que, en Mount Wilson, llevaron a cabo Hale y sus colaboradores.

Según estas mediciones también el Sol presenta un campo magnético y dicho campo tiene las siguientes características similares a las del campo de la Tierra: a) puede ser equiparado al de una esfera uniformemente magnetizada; b) si fuera debido a la magnetización uniforme del Sol, su eje de magnetización estaría inclinado unos 6° respecto de su eje de rotación (*); y c) si se lo imagina engendrado por corrientes eléctricas, éstas tendrían que circular siguiendo paralelos solares en el sentido contrario al de rotación del Sol.

En base de estos hechos comenzó a arraigarse la creencia en un origen físicamente idéntico para los campos normales de la Tierra

(*) Del hecho de que las manchas solares se desplazan sobre el disco sin alterar su configuración y de la forma de su desplazamiento, se ha podido deducir que las masas del Sol están animadas de un movimiento de rotación. Ello pudo comprobarse además, por el efecto Doppler, que se pone en evidencia cuando se compara espectros procedentes del borde E. y del borde O. del Sol.

Tanto en base de las manchas, como de este efecto, sale que la velocidad de la rotación es variable con la latitud heliocéntrica. En el Ecuador la duración de una vuelta sería de $26\frac{1}{2}$ días y a 45° de latitud, en cambio, de $30\frac{1}{2}$ días.

y del Sol y de que dicho origen debe estar vinculado con sus respectivos movimientos de rotación.

Con esta creencia como fundamento, fueron propuestos en el curso del tiempo una serie de teorías que se conocen con el nombre de *teorías de rotación*, a las cuales corresponde ahora agregar la teoría de Schlomka. Dejándolas de lado para no ser demasiado extensos (*) veamos en qué consiste esta última teoría.

Su punto de partida es la novedosa hipótesis de que si bien la fuerza de repulsión entre dos protones, de atracción entre un protón y un electrón y de repulsión entre dos electrones —los electrones con la carga eléctrica $-e$ y los protones con la carga $+e$ — obedecen a la ley de Coulomb, tienen importes absolutos distintos a pesar de que la distancia r entre protones, entre protón y electrón o entre electrones, sea en todos los casos la misma; y llamando K_{++} , K_{+-} y K_{--} , respectivamente a estas fuerzas, les asigna las siguientes expresiones:

$$K_{++} = (1 + \alpha) \frac{e^2}{r^2}; \quad K_{--} = (1 + \beta) \frac{e^2}{r^2}; \quad K_{+-} = -\frac{e^2}{r^2}; \quad \alpha \neq \beta \quad (1)$$

Consecuencia de esta hipótesis es que suponiendo a los átomos que forman la materia, constituídos por un núcleo compuesto por protones y electrones nucleares y por una envoltura de electrones, la posición del núcleo dentro de la envoltura es una función de la forma como está distribuída la materia que lo rodea. En el caso particular de una esfera homogénea J dicha posición es tal, que si dentro de ella se traza una esfera N de radio a , los centros de las envolturas electrónicas de todos los átomos cuyo núcleo se halla sobre N , estarán sobre una esfera E de radio $a [1 + (\alpha - \beta)]$.

Si la esfera J cumple un movimiento de rotación las cargas positivas de cada esfera N y las negativas de su correspondiente esfera E , comportándose como corrientes eléctricas de convección, pueden por lo tanto, engendrar campos magnéticos distintos entre sí en valor absoluto y en signo. La suma de todos los campos producidos por todos los posibles pares de esferas N y E dará un campo equivalente al que produciría la misma esfera J , si estuviera uniformemente magnetizada de manera tal, que su eje de magnetización coincidiera con el de rotación.

Como la Tierra y el Sol son cuerpos más o menos esféricos, y están animados de un movimiento de rotación, lo dicho para la

(*) Una lista de estas teorías puede verse en el trabajo citado de Schlomka, en *Zeitschrift für Geophysik*.

esfera J debe valer también para dichos cuerpos, aunque sólo en primera aproximación, ya que ellos no son homogéneos. Teniendo ahora en cuenta que los campos normales, conforme a su definición, son campos similares a los de una esfera uniformemente magnetizada, el origen de la parte más importante de ellos, correspondiente a la aparente magnetización según el eje de rotación, habría quedado explicada. En cuanto a la parte correspondiente a la magnetización según el ecuador, podría ser atribuída a una causa similar a la del campo de las anomalías.

Del análisis por vía matemática del proceso que origina la aparente magnetización de la esfera J sale para su momento magnético g , la expresión siguiente:

$$g = \frac{1}{5} \frac{e}{m} \left[2 (\beta - \alpha) + (\beta - \alpha)^2 \right] M \omega R^2 \quad (2)$$

en la cual $\frac{e}{m}$ es la relación entre la carga eléctrica e y la masa m de un electrón, M la masa de la esfera, R su radio, ω la velocidad angular de rotación y α y β los mismos grandores que figuran en la relación (1).

Como el *momento de impulsión* de la esfera debido a su rotación está dado por

$$I = \frac{2}{5} M \omega R^2$$

resultaría por lo tanto la notable consecuencia de que el momento magnético debe ser proporcional al momento de impulsión.

Llevando esta consecuencia a los casos del Sol y de la Tierra, y designando con g_s y g_T a los respectivos momentos magnéticos y con I_s e I_T a los de impulsión, tendría que tenerse:

$$g_s \approx \frac{g_T}{I_T} I_s$$

y poniendo en vez de los grandores del 2º miembro sus valores numéricos, que

$$g_s \approx 1.2 \times 10^8 g_T$$

en bastante buena conformidad con lo que arrojan las observaciones de Hale, según las cuales

$$g_s \approx 1 \times 10^8 g_T$$

En este acuerdo de valores no debe, sin embargo, verse una demostración de que la teoría de Schlomka es acertada. Ni siquiera un argumento en favor de la consecuencia de dicha teoría, de que el momento magnético debe ser proporcional al momento de impulsión. Lo único que él muestra es que los momentos magnéticos

del Sol y de la Tierra se hallan en la relación de sus momentos de impulsión, cosa que también puede ser obra de la casualidad.

Si observando el efecto Zeeman en otros cuerpos celestes cuyo momento de impulsión se conociera, o mediante experiencias de laboratorio, se comprobara la recién mencionada consecuencia, ello tampoco bastaría para probar la teoría de Schlomka. En efecto; por vía de las matemáticas puede comprobarse que tal consecuencia proviene más bien que de la hipótesis misma en que se basa la teoría, de la ley que esa hipótesis determina para la distribución de las cargas eléctricas en el interior de la esfera que gira, y que es posible hallar toda una gama de otras distribuciones adecuadas tales, que con ellas resulte la consecuencia en cuestión.

En el terreno de la gravitación la hipótesis de Schlomka tiene por consecuencia que la constante universal k de la fórmula de Newton para la fuerza de atracción G entre dos masas m_1 y m_2 a distancia r ,

$$G = -k \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

debe estar vinculada con α y β por la relación:

$$\alpha + \beta = -k \left(\frac{m_p + m_e}{e} \right)^2 \quad (3)$$

en la cual m_p y m_e representan respectivamente la masa de un protón y de un electrón y e su carga eléctrica.

Si además se imagina la (2) escrita para la Tierra se tendrá, con ésta y la (3), dos ecuaciones en las cuales, salvo α y β , todo es conocido, y que permitirán por lo tanto, deducir el importe de estos grandores.

Calculados α y β por este camino, creemos que la teoría de Schlomka recién quedaría demostrada si determinándolos por otro camino independiente, se obtuviera los mismos valores. Como ello no se ha conseguido hasta el presente, debe concluirse que el origen del campo normal de la Tierra y lo mismo el del Sol, a pesar de la teoría de Schlomka, sigue todavía siendo una incógnita.

LOS TERREMOTOS Y LA VARIACIÓN DE LATITUD

Por CARLOS DILLON PERRINE

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

RECIENTEMENTE se han descubierto algunas relaciones —existentes entre los movimientos sísmicos y las variaciones de latitud— las cuales, permiten formular las siguientes conclusiones:

a) Las rupturas en que se resuelve la acumulación de tensiones y originan los sismos, son causadas principalmente por la gravitación del Sol y de la Luna.

b) La variación de latitud (desplazamiento del polo de *rotación* con referencia al polo de *figura*), es debida a la gravitación del Sol y de la Luna sobre el exceso esferoidal de materia en las zonas ecuatoriales de la Tierra.

c) Las relaciones de posición y distancia del Sol y de la Luna, son similares en los casos de terremoto y en los de variación de latitud.

d) Muchos sismos fuertes son concomitantes o se producen poco antes de bruscos cambios del polo.

Los detalles relativos a las investigaciones de fondo que conducen a estas conclusiones, son demasiado extensos para que se puedan exponer en este breve escrito. Baste decir, que el criterio fundamental adoptado, se apoya sobre el hecho que los terremotos se producen preferentemente cuando las posiciones y distancias del Sol y de la Luna son tales, que ejercen la más fuerte atracción sobre la zona protuberante ecuatorial de la Tierra.

Las más notables de estas preferencias son para las épocas de conjunción y oposición del Sol y de la Luna (novilunio y plenilunio). Tres cuartas partes o más de los terremotos fuertes, ocurren dentro de los dos o tres días de estas fechas, siendo más marcada la preferencia para la conjunción. Las diferencias de distancias de los cuerpos, también afectan tales preferencias, pero en segundo grado.

En general, estas preferencias son proporcionales a los efectos de los factores mencionados ya, lo que constituye otra prueba muy importante de la teoría propuesta.

Las pruebas de las conclusiones expuestas son tantas y de tan diferente naturaleza, que es imposible no aceptarlas, siendo válidas, ya sea para la variación de latitud, como para los terremotos. En la variación de latitud, las relaciones se manifiestan bajo las formas de variaciones periódicas que coinciden con los períodos de nutación y de perigeo y sus combinaciones. De entre estas variaciones periódicas, las dos más notables, son las que presentan un período corto de 413,4 días con su múltiplo de 6,791 años y la que presenta uno de 186 años. El "período corto" no es sino el intervalo entre dos coincidencias sucesivas de la Luna nueva y perigeo. El período de 186 años resulta de la combinación del período ordinario de 18,6 años de la nutación y el período de 8,853 años de la revolución de la línea apsidal de la luna. Diez períodos de 18,6 años igualan, dentro de un cuarto de año, a 21 períodos de 8,853 años.

Uno de los resultados más interesantes, consiste en que este período de 186 años, explica la causa de las discordancias en el término de "14 meses", ya notadas por Chandler en las primeras investigaciones, y especialmente en las observaciones llevadas a efecto durante el siglo XVIII y a comienzos del siglo XIX.

Debido en gran parte a estas discrepancias, se dudó en un principio de la exactitud de esas primeras observaciones, las cuales, por último, fueron desechadas. En la época de Chandler, el valor θ del movimiento angular del polo era más o menos de $0^{\circ},84$ por día, correspondiente a una revolución completa en 428 días aproximadamente. Pero alrededor del año 1770, el valor de θ era de $1^{\circ},03$ por día, correspondiente a una revolución de 350 días aproximadamente. A principios del siglo XIX, cuando las observaciones llegaron a ser ya bastante exactas como para confiar en ellas, todavía existían discrepancias de tal magnitud, que fué necesario introducir una corrección, lo que hizo Chandler mediante un término arbitrario; más tarde otros investigadores introdujeron varios nuevos términos correctivos para satisfacer tales discordancias. Según parece, todos estos términos fueron aplicados con criterios arbitrarios, carentes de bases físicas conocidas.

Este período de 186 años, no solamente satisface las observaciones antiguas, sino también —lo que es importante— las observaciones internacionales muy exactas que se llevaron a efecto durante los últimos 40 años, las cuales, posteriormente al año 1870

aproximadamente, han puesto de manifiesto un paulatino y continuo aumento de θ hasta los tiempos actuales, en que el valor de θ es de 1° más o menos por día, lo que representa casi su máximo valor, el cual, según este período, deberá ser alcanzado en el año 1960.

Como ya se ha dicho, es imposible discutir aquí, en sus detalles, las investigaciones tal como se han venido realizando, pero puede adelantarse la hipótesis que explica los resultados, tanto para los terremotos, como para la variación de latitud.

H I P O T E S I S

“Que los terremotos y variaciones de latitud obedecen fundamentalmente a la misma causa, es decir, la gravitación del Sol y de la Luna sobre el exceso esferoidal de materia en las zonas ecuatoriales de la Tierra”.

“En las regiones terrestres en que existen fallas en las capas rocosas, las tensiones se acumulan en las inmediaciones de tales fallas, hasta manifestarse —especialmente en las más hondas y fuertes— por la atracción de gravitación que tiende a disminuir la tensión. Estas rupturas constituyen los terremotos. En las regiones donde no existen fallas geológicas, las tensiones no se ponen de manifiesto, pero se acumulan produciendo una desviación del polo”.

Como consecuencia de la periodicidad de 186 años en la revolución del polo, se deduce, que la Tierra tiene una rigidez algo superior a la que indica el período de 428 días.

La teoría de la producción de terremotos por efectos de gravitación permite pronosticar la *fecha* (pero no el lugar), en que deben producirse la mayor parte de los sismos más fuertes, con una aproximación de tres o cuatro días.

Córdoba, mayo de 1939.

EL PRIMER ASTRONOMO ARGENTINO

Por IGNACIO PUIG, S. J.

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

ESTAMOS en condiciones de afirmar que, entre los astrónomos que ya pasaron a mejor vida, el primer astrónomo argentino, así por su antigüedad como por sus prolongados trabajos astronómicos, es el jesuita Padre Buenaventura Suárez, nacido en la ciudad de Santa Fe el año 1679.

Ingresado en la Compañía de Jesús a la edad de dieciséis años y ordenado de sacerdote en Córdoba a la edad de 22, fué luego destinado por sus Superiores a las célebres misiones del Paraguay. El principal campo de sus trabajos apostólicos y científicos fué la reducción guaraníca de San Cosme y San Damián, situada a orillas del Alto Paraná en donde residió casi siempre de 1702 a 1739, o sea por espacio de 37 años. Esta reducción, por aquellos tiempos, cambió varias veces de sitio, y su población experimentó grandes oscilaciones por razón de las epidemias que la afligieron: así en 1733 contaba 2145 almas y en 1738 sólo 1223. Por razón de su delicado estado de salud, el P. Suárez fué destinado sucesivamente a varias poblaciones, como Candelaria, Corrientes y Santa María la Mayor, en donde murió el año 1750 a los setenta y un años de edad. En estos traslados llevaba consigo el instrumental astronómico y proseguía con el mismo interés sus observaciones; de suerte que las actividades astronómicas del P. Suárez se extendieron de 1702 a 1750, o sea por espacio de 48 años.

Después de estos breves datos biográficos del P. Buenaventura Suárez, pasemos ya a dar cuenta de su labor astronómica. Este infatigable misionero llegó a ser astrónomo eminente, porque a una grande afición a la Astronomía juntaba no vulgar habilidad de observador y de mecánico, pues es de saber que careció de maestros y, aun la mayor parte de su vida, de instrumentos fabricados por casas constructoras. Por esto en la labor astronómica del P. Suárez podemos considerar dos etapas: una que corre del año 1702 al 1745, en la que

no contó con otros instrumentos que los fabricados por él y por los indios bajo su dirección, y la transcurrida desde 1745 hasta su muerte en 1750, en la que pudo servirse de instrumentos traídos *ex professo* de Europa.

Dan prueba de su habilidad como mecánico los siguientes testimonios:

1º Las cartas Anuas de 1750, al consignar su necrología, dicen lo siguiente:

“Fué el Padre Bentura de genio amable, prudencia y juicio asentado, habilísimo para cualquier cosa a que se aplicase, y alcanzó su instrucción y con sola su capacidad, genio y aplicación, muchas materias matemáticas, incansable en las observaciones, hizo instrumentos matemáticos, anteojos de larga vista, relojes de péndulo largo, imitando a los ingleses sólo por haberlos visto y registrado, para sus observaciones”.

2º El P. José Sánchez Labrador, S. J., contemporáneo suyo, al hablar en su libro inédito “*El Paraguay Natural*” sobre los cristales y sus usos, escribe:

“Cuando los cristales de roca son de buena agua y claros y sin manchas, pueden servir para hacer lentes de anteojos; efectivamente el P. Buenaventura Suárez, misionero de los indios guaraníes, los labró muy buenos y hizo algunos anteojos muy claros”.

3º El mismo P. Suárez en la introducción a una de sus obras, el *Lunario*, nos da sobre el particular varios curiosos pormenores:

“No pudiera haber hecho tales observaciones —escribe— por falta de instrumentos (que no se traen de Europa a estas provincias, por no florecer en ellas el estudio de las ciencias matemáticas), a no haber fabricado por mis manos los instrumentos necesarios para dichas observaciones, cuales son reloj de péndula con los índices de minutos primeros y segundos; cuadrante astronómico para reducir, igualar y ajustar el reloj a la hora verdadera del Sol, dividido cada grado de minuto en minuto; telescopios o anteojos de larga vista de sólo dos vidrios convexos, de varias graduaciones, desde ocho hasta veintitrés pies. De los menores de 8 y 10 pies usé en las observaciones de los eclipses de Sol y Luna, y de los mayores de 13, 14, 16, 18, 20 y 23 pies en las inmersiones de los cuatro satélites de Júpiter, que observé por espacio de trece años en el pueblo de San Cosme, y llegaron a ciento cuarenta y siete las más exactas”.

Con tales aparatos, aunque toscos y de poca precisión, llegó a practicar el P. Suárez observaciones muy apreciadas en Europa. Por enero de 1739 salieron de Buenos Aires para Europa dos jesuitas, en calidad de Procuradores, los PP. Diego Garvia y Juan J. Rieo,

llevando consigo los manuscritos de una obra astronómica del P. Suárez para hacerla imprimir en Europa y con el propósito de comprar varios aparatos.

En julio de 1745 regresó a Buenos Aires el P. Rico, trayendo consigo dos relojes *Martiron*, dos telescopios de 12 y 24 palmos, respectivamente y dos brújulas.

Acerca de los trabajos astronómicos del P. Suárez escribe su contemporáneo, el P. Sánchez Labrador:

“El P. Buenaventura Suárez, por espacio de cinco y más años, sacó puntualmente la longitud del pueblo de San Cosme y San Damián de las misiones guaraníes. Después de sus observaciones de las inmersiones y emersiones de los satélites de Júpiter, y de las que al mismo tiempo en Petrópolis hizo el Sr. Nicolás de la Isle, concluyó que la longitud del dicho pueblo desde la Isla de Fierro es la que pusimos, esto es, de 321 grados, 45 minutos”.

El P. Domingo Muriel, último Provincial del Paraguay, inserta el siguiente elogio del P. Suárez en su obra titulada “*Rudimenta juris naturae*”, publicada en 1791: “El celeberrimo astrónomo Vargentín, después de dar las 800 observaciones hechas por varios matemáticos en diversas partes del mundo sobre la inmersión y emersión de los satélites de Júpiter y de las cuales se ha servido para formar el sistema y las tablas de los períodos de estos satélites, cita las observaciones hechas por el misionero Buenaventura Suárez en el pequeño país o población de San Cosme y San Damián, y prefiere por su exactitud a todas las observaciones de los astrónomos de París, Londres, Petersburgo y Pekín, las que hizo Suárez en el Paraguay con la sola ayuda de los telescopios, cuadrantes y relojes oscilatorios ideados y fabricados por él mismo. El mismo Vargentín dice: “Los eclipses del Sol que el Padre Suárez observó y anotó en el Paraguay en la reducción de San Cosme, las cito con muchísimo placer; no solamente porque son hermosas y concuerdan entre sí maravillosamente, sino también porque no se han publicado; a mí me dió una copia de ellos el citado Celsio, que los sacó de un manuscrito que se había procurado en sus peregrinaciones”. A las observaciones de Suárez agregan precio su escasez y la particularidad de los sitios donde las hizo y en los cuales jamás hubo otros aparatos que los confeccionados por Suárez con su propio talento, sin muestra y sin maestro”. Hasta aquí el Padre Muriel.

Los trabajos astronómicos del Padre Suárez le granjearon gran fama en América, en Europa y aun en Asia, pues como nota el Sr. Alvear en su “*Relación de Misiones*”: “Conservó familiar y honro-

sa correspondencia con los astrónomos de varias cortes y pueblos principales, que le comunicaban sus observaciones y recibían las suyas con toda aceptación”.

El mismo P. Suárez alude a su correspondencia con los sabios de su tiempo cuando escribe en la introducción de su obra el *Lunario*: “Despaché a Europa al Padre Nicasio Grammatici de la Compañía de Jesús, quien me comunicó sus propias observaciones hechas en el Colegio Imperial de Madrid y en Amberga del Palatinado, y las copiosas y exactas observaciones de don Nicolás de l’Isle hechas en Petersburgo, y las del Padre Ignacio Kogler hechas en la corte de Pekín en nada inferiores a las de Petersburgo, con las cuales y con las que también me comunicó el Dr. Don Pedro de Peralta, hechas en Lima, conferí las mías”.

Las Cartas Anuas de 1750, que consignan su necrología, nos informan que: “Ha tenido comunicación con los matemáticos de Lima, Ingolstadt, Brasil y Londres, a donde se estimaban sus observaciones de los eclipses, emersiones e inmersiones de los satélites y de los cometas”.

Entre los escritos del Padre Suárez destaca en primer término “*El Lunario de un siglo*, que comienza en enero de 1740 y acaba en diciembre del año 1841, en que se comprenden ciento y un años cumplidos. Contiene los aspectos principales de Sol y Luna, esto es, las conjunciones, oposiciones y cuartos de la Luna con el Sol, según sus movimientos verdaderos, y la noticia de los eclipses de ambos luminares que serán visibles por todo el siglo en estas misiones de la Compañía de Jesús en la Provincia del Paraguay. Danse al fin de él algunas reglas para formar de estos lunarios de un siglo los de los años siguientes, desde 1842 hasta 1903”.

Por *Lunario* se entendía en la época del Padre Suárez lo que hoy día llamamos calendario o almanaque astronómico, que contenga la distribución del tiempo en períodos con determinación de todos los movimientos medios de las conjunciones, oposiciones y cuartos de la Luna con el Sol y las anomalías de entreambos luminares. Obras de esta índole abundaban en Europa, aunque eran en general escasas de datos científicos y útiles para sólo un año o período de muy pocos años.

De esta obra se hicieron cuatro ediciones. La 1ª en 1743 ó 1744, de la que el Procurador Padre Juan J. Rico en 1745 trajo a Buenos Aires 600 ejemplares. Como de esta edición no se ha podido encontrar ningún ejemplar, se ignora el sitio y la fecha exacta de su publicación; pero seguramente existirán no pocos en la Argentina, perdidos entre libros viejos, cuyos poseedores harían un gran servi-

cio a la ciencia nacional dándolos a conocer y desprendiéndose de ellos.

La segunda edición del *Lunario* vió la luz pública en Lisboa el año 1748, la tercera en Barcelona el año 1752 y la cuarta en Corrientes el año 1856, o sea más de un siglo después del fallecimiento de su autor.

De la "Introducción" se deduce que el P. Suárez compuso su libro principalmente para utilidad de los americanos, pero sin olvidar a los europeos; y así, para dirección de los madrileños que usen el *Planetario*, consigna el P. Suárez algunas reglas especiales, las que con leves modificaciones serán igualmente útiles a los moradores de otras ciudades españolas.

Sobre el valor científico del *Lunario* escribe el astrónomo P. José Ubach lo siguiente: "Este trabajo me llama poderosamente la atención y supone en su autor conocimientos astronómicos muy profundos e indudablemente muy raros, más raros todavía entonces que en nuestros tiempos, pues la teoría de los eclipses de Sol, por su extraordinaria complejidad y desmesurada extensión, constituía entonces y constituye todavía hoy el problema más difícil y elevado de la astronomía esférica".

Los otros escritos astronómicos del Padre Suárez fueron: "Cartas sobre la Epacta, dirigidas al Rdo. P. Procurador General de la Compañía de Jesús"; "Tabla de las horas y minutos de las salidas y puestas del Sol en Santa Fe"; "Tabla perpetua para hallar las horas que un reloj debè señalar al mediodía en un cuadrante circular"; "La altura del polo y distancia de las leguas que hay de los 30 pueblos de Misiones de indios guaraníes en el Uruguay y Paraná"; "Teoría verdadera de las mareas".

La labor astronómica del Padre Suárez durante su larga carrera científica puede sintetizarse en los siguientes puntos:

1º Que por espacio de más de cuarenta años comunicó cada año las observaciones meteorológicas y los aspectos de la Luna para el siguiente año a los que se interesaban en esta clase de trabajos.

2º Que para hacer sus observaciones se fabricó él mismo los instrumentos necesarios: a) telescopios o anteojos astronómicos de dos lentes convexos, desde los 20 centímetros de distancia focal, hasta seis metros y medio; b) un péndulo astronómico con índice de minutos y segundos; c) cuadrante astronómico con los grados divididos de minuto en minuto.

3º Que tenía correspondencia científica con el Padre jesuita Nicolás Grammatici, quien le envió sus observaciones astronómicas hechas en Madrid y en Amberga de Baviera, las de Don Nicolás de

l'Isle en San Petersburgo y las del jesuita Padre Ignacio Koegler en Pekín.

4º Que tenía correspondencia directa y mutua con Don Pedro de Peralta, residente en Lima.

5º Que el Padre Suárez envió a sus corresponsales sus observaciones de eclipses de Sol y de Luna y las de inmersiones y emersiones de los cuatro satélites de Júpiter, entre las cuales 147 eran particularmente exactas.

6º Que por espacio de trece años hizo en San Cosme observaciones de los satélites de Júpiter.

7º Que la comparación de sus resultados con los de sus corresponsales fué la que le hizo fijar la longitud exacta de San Cosme en $321^{\circ} 45'$, de la isla de Hierro en las Canarias.

8º Que arregló una tabla comparativa de longitudes, tomando a San Cosme por primer meridiano.

9º Que hizo una tabla de longitudes y latitudes de los treinta pueblos de Misiones.

Los comentarios que sugieren las actividades astronómicas del P. Buenaventura Suárez, no es necesario formularlos ni de palabra ni por escrito; cada cual los habrá sacado en sus adentros. Sólo diré, para concluir, que la labor del primer astrónomo argentino, llevada a cabo en medio de las selvas paraguayas, sin medios apropiados y sin ambiente científico, y todo esto bajo el peso de las fatigas apostólicas, es algo formidable y que raras veces se encuentra en la sucesión de los siglos.

San Miguel, abril de 1939.

INFINIDAD DEL COSMOS

Por JUAN ROSANAS, S. J.

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

SON tan grandes las distancias entre las estrellas y tan sin ponderación el número de ellas, que con razón el espíritu de los sabios se pregunta: ¿son infinitas las dimensiones del Universo?

Esta pregunta se la hicieron ya Platón y Aristóteles, defendiendo el primero la infinidad del mundo en cuanto a la extensión, negándola rotundamente el segundo. En la Edad Media el gran Teólogo y Filósofo, Sto. Tomás de Aquino, en su opúsculo "De Aeternitate mundi" dice: "Todavía no se ha demostrado que Dios no puede hacer infinitas cosas a la vez". Los Filósofos Peripatéticos recientes se dividen en sus opiniones: unos afirman la infinita extensión del mundo material; otros la niegan; otros por fin vacilan entre una y otra opinión. Entre los científicos, muchos son los que admiten la infinidad del mundo, si bien generalmente confiesan que ello es solamente una hipótesis que no puede probarse con argumentos positivos. Así F. R. Moulton, Profesor de Astronomía en la Universidad de Chicago, abraza esta hipótesis, y añade que la cuestión no podrá ser resuelta nunca:

"No definite or final answer can be given either now or in the future". (Science, Jan. 25, 1924, pp. 88-89).

Verdaderamente son casi inconmensurables las distancias de las estrellas. La estrella cuya paralaje anual fuese de un arco de un 1" distaría de nosotros 206.265 veces más que el Sol, el cual dista unos 150.000.000 de kilómetros, y por lo tanto tal estrella distaría de la Tierra 30.800.000.000.000 Km. Ninguna estrella se ha encontrado hasta ahora que diste tan poco de nosotros. Hace poco se encontró la estrella Wolf 424 de 12^a magnitud en la constelación de la Virgen que dista 34.700.000.000.000 Km.; la luz que recorre 300.000 Km. por segundo, tardaría en llegar hasta nosotros 3 años y 8 meses.

La paralaje de casi todas las estrellas es menor de $0,001''$; en otras palabras, la máxima parte de las estrellas dista 200.000.000 veces más que nuestro Sol, y la luz que de ellas nos viene gasta más de 100 años en llegar a nosotros. Varios astrónomos defienden que las nebulosas espirales, cuyo número asciende a unos 2.000.000, forman otras tantas galaxias como la nuestra a que pertenecemos, y su distancia oscila de 800.000 a 150.000.000 de años de luz.

En cuanto al número de estrellas, aunque apenas lleguen a 6000 las visibles a simple vista, con los grandes telescopios modernos auxiliados de la fotografía, se alcanzan a percibir hasta unas 1.500.000.000 estrellas. A medida que se construyen instrumentos más perfectos, se descubren más y más estrellas; pregúntase pues: ¿será tal vez infinito su número?

Para entendernos mejor definamos los términos. *Infinito* es lo que carece de fin o de término. Hay dos clases de infinito: uno que se llama *absoluto*, y es el que bajo todos los respectos carece de límite, y este es sólo Dios; otro que se llama *relativo*, y es el que sólo bajo algún respecto carece de término, por ejemplo, en la extensión. Del infinito propiamente dicho hay que distinguir el *indefinido* que es siempre limitado, aunque siempre puede crecer, y es el infinito de los matemáticos.

Algunos creen poder aportar argumentos que evidencien la finitud de nuestro mundo material. Olbers en 1826 fué el primero que propuso el siguiente argumento, admitido después por muchos otros: Si fuera infinita la multitud de estrellas, todas ellas enviarían su luz a la Tierra. De donde se seguiría que recibiríamos en cada momento infinita cantidad de luz de día y de noche, lo cual no sucede así.

El argumento no es convincente, porque muy bien podría acontecer que la luz de las estrellas muy lejanas quede absorbida y extinguida antes que llegue a nosotros. Además, existen muchas masas cósmicas oscuras ya sean estrellas, ya cometas, ya nebulosas que cubren el cielo en muchas direcciones, de tal manera, que no hay luz que provenga de infinita distancia, que no encuentre en su camino algún obstáculo.

Otros creen concluyente la siguiente prueba: Si el mundo fuera infinito en su extensión podríamos compararlo a una esfera de radio infinito. Entonces si consideramos todo el influjo que toda la esfera ejerce en un astro determinado, según un teorema conocido, es proporcional a la distancia del astro al centro de la esfera. Como la esfera es infinita, cualquier punto puede elegirse como centro; por lo tanto la atracción de todo el mundo ejercida en el astro,

tendrá cualquier magnitud por grande o por pequeña que sea. Por esto, según advierte Seeliger, deberíamos decir: o que la ley newtoniana no es universalmente verdadera o el mundo no es infinito.

El argumento no está libre de dificultades, porque no parece repugnar que entre varios infinitos el uno sea mayor que el otro. Así, si existieran infinitos hombres el número de sus ojos sería doble, aunque en razón de su infinidad, tan infinitos serían los hombres como sus ojos. Cosa que los filósofos en su lenguaje técnico expresan así: De dos infinitos el uno no puede ser mayor que el otro *formalmente*, pero sí *materialmente*. Esto supuesto, cada punto de esta esfera infinita podría tener por una y otra parte una extensión infinita, y no experimentar igual atracción por todos lados, por ser *materialmente* desiguales las masas atrayentes en las diferentes direcciones. Otros oponen también que tal vez la gravedad, como la luz, puede ser absorbida, sobre todo, si como ésta, se propaga por el éter.

Por fin para defender la finitud del mundo algunos dicen: Todos los cuerpos celestes, aun las nebulosas, pertenecen al sistema de la Vía Láctea. Ahora bien, la Vía Láctea es limitada.

A este argumento puede responderse que muchas nebulosas pueden no formar parte de nuestra Vía Láctea y formar por sí solas otras galaxias. Más, pueden existir otras nebulosas que nuestros instrumentos no alcanzan a ver. Tampoco es cierto que nuestra galaxia sea limitada, porque la luz de las más remotas estrellas puede ser absorbida antes de llegar a nosotros.

Aunque estos argumentos no prueben evidentemente la finitud de nuestro mundo, con todo tenemos derecho a afirmar que es limitado. Porque por una parte no existe prueba ninguna que demuestre la infinidad del cosmos. Ahora bien, si esto no se demuestra, hay que decir que la extensión del mundo es finita. Porque primeramente el mismo concepto de extensión infinita entraña grandes dificultades, de manera que no se puede prudentemente admitirla, si no se demuestra su existencia. Por otra parte, como en el orden criado ningún ejemplo tenemos de perfección infinita, y las cosas materiales son por todos lados limitadas, es muy improbable que al mundo corpóreo le convenga una perfección infinita.

Luego podemos concluir con las palabras de Simón Newcomb: "La colección de estrellas que llamamos Universo es de una extensión limitada".

San Miguel, abril de 1939.

LOS MOVIMIENTOS BARICENTRICOS DE LAS ESTRELLAS DOBLES

Por ALEXANDER WILKENS

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

LA antigua creencia de que las estrellas estuvieran verdaderamente fijas en la bóveda celeste, perduró durante millares de años. Sin embargo, ya en 1719 el astrónomo inglés E. Halley, comparando sus propias observaciones con las de los antiguos, pudo establecer la existencia de un movimiento perceptible en las posiciones de la estrella α Bootis (Arcturus), la cual recorre en la esfera celeste un arco de casi 4' por siglo, lo que en mil años supera el diámetro del Sol. Como la exactitud en la determinación de una posición estelar en los tiempos de Halley, implicaba una aproximación de algunos segundos de arco, pocos decenios subsiguientes bastaron para poner de manifiesto el veloz movimiento propio de Arcturus. Más tarde, los astrónomos, gracias al perfeccionamiento siempre creciente de los instrumentos utilizados, pudieron comprobar un gran número de tales movimientos propios aparentes, aún de estrellas débiles, alcanzando una exactitud admirable. El "General Catalogue" de B. Boss (1938), que reúne los movimientos propios de cerca de 33.000 estrellas, marca actualmente la culminación de los esfuerzos hechos para reunir en un catálogo de sistema uniforme, los movimientos propios de todas las estrellas más brillantes, sirviendo así como base de referencia para el porvenir.

Como todos los fenómenos de la naturaleza obedecen a principios basados en leyes fundamentales, muy pronto los astrónomos buscaron si en el caos aparente de los movimientos propios existía alguna conexión con una ley muy simple. Ya en los tiempos de Halley, que también son los tiempos de Newton, se admitió por la ley de inercia del mismo Newton, que en un sistema mecánico como el solar, el centro de gravitación, muy próximo al mismo Sol, debía trasladarse a través del espacio en línea recta a una velocidad constante. Por eso debía hacerse aparente un reflejo de este movimiento de traslación solar en las posiciones de las estrellas, pues éstas —a semejanza de los árboles a los lados de un tren en marcha— de-

bían desplazarse en dirección contraria, hacia un punto del cual el Sol parecería haber salido, es decir, hacia el anti-apex, siendo el apex el punto hacia el cual el Sol se dirige. De acuerdo a este criterio ya W. Herschel determinó primero la posición del apex en la esfera celeste, en la constelación de Hércules.

Pero, después de haber tenido en cuenta el efecto de esta traslación solar hacia el apex, ¿qué significan los residuos comprobados en los movimientos estelares?, ¿obedecen ellos a una ley distinta a la de la inercia, o simplemente al azar? El secreto de los movimientos propios solamente ha sido interpretado hace pocos años, contemporáneamente al de los movimientos en el sentido radial, en base al efecto Doppler. Por el aspecto de los movimientos propios, previamente compensados por el efecto de la traslación solar hacia el apex, los astrónomos han supuesto y actualmente han confirmado un efecto que puede atribuirse a un movimiento general del sistema estelar en torno de un gran centro atractivo de masa, parangonable al de los planetas alrededor del Sol. Este fundamental descubrimiento ha creado un nuevo campo para las investigaciones de la astronomía sideral de nuestros tiempos y que figura en primer lugar; su finalidad es la de reforzar esta nueva teoría de la rotación galáctica alrededor de una masa central, ubicada en la Vía Láctea en la constelación del Sagitario, en su parte más densa y brillante.

La prueba relativa a este nuevo efecto se ha buscado a través de las estrellas en general, sin tener en cuenta los sistemas estelares dobles y múltiples, puesto que resulta todavía necesario establecer, desde el punto de vista cosmogónico, si las estrellas dobles obedecen o no a la ley determinada por la supuesta existencia de un centro galáctico, y si existe más bien en estos casos, una verdadera excepción atribuible a la evolución cosmogónica de las estrellas múltiples, que se habrían formado a través de un proceso mecánico hasta ahora insuficientemente conocido.

El movimiento particular de las estrellas dobles puede determinarse si se conoce el de sus centros de gravedad, pues sólo estos se mueven de acuerdo a las leyes de la mecánica, en línea recta con velocidad constante, es decir, con constante movimiento propio en la esfera celeste, mientras que las componentes del sistema doble describen curvas alrededor del centro de gravitación y sus órbitas elípticas están colocadas en planos cualesquiera del espacio. Siendo el centro de gravedad un punto geométrico invisible, se hace necesario en la práctica, determinar por la observación, las posiciones absolutas en ascensión recta y en declinación, por lo menos de una de las componentes a cuyas posiciones se aplica la corrección por el

movimiento orbital. Entonces, la posición absoluta de esta componente resulta de la del centro de gravitación, tomada en cualquier época t_0 , aumentada del movimiento del baricentro hasta el momento t de la observación, y de la diferencia relativa entre el baricentro y la componente; pero esta diferencia es el simple producto de un factor dependiente de las masas de las dos componentes y de la diferencia, respectivamente en ascensión recta y en declinación, de las componentes mismas. Tal diferencia se mide directamente por medio de un telescopio, y el factor está determinado por el cociente de la masa de la otra componente, dividida por la suma de las masas.

Si el período del sistema doble es muy largo, en cuyo caso la variación de la posición relativa de las componentes se hace imperceptible, entonces la variación de las posiciones absolutas sólo puede determinarse en base al movimiento del baricentro, de manera que el movimiento de cada componente establece el movimiento propio baricéntrico, que puede también fijarse partiendo de todas posiciones absolutas observadas de la componente, aplicando el método de los mínimos cuadrados a la ecuación establecida en la forma explicada más arriba. En este caso, se obtiene al mismo tiempo la posición absoluta del baricentro en la época t_0 , y la relación existente entre una masa y la suma de las masas. El primer sistema es el más usado, siendo el segundo más raro.

Hace pocos años ha sido posible compilar un catálogo de los movimientos baricéntricos de 6.179 estrellas dobles (München, 1936). Este catálogo ha permitido realizar un estudio analítico sobre las estrellas ubicadas en el hemisferio norte; la extensión de un tal estudio al hemisferio austral no será posible hasta que la "Geschichte des Fixsternhimmels", editada por la "Akademie der Wissenschaften" en Berlín, haya sido perfeccionada con respecto a este hemisferio, lo que podemos esperar para dentro de pocos años.

Este análisis, resumido en una memoria publicada en München en 1935, se funda en la suposición que las velocidades de las estrellas en el espacio estén distribuídas según un elipsoide. Esta hipótesis ya bien probada tanto en la física teórica, como en la mecánica celeste, admite que la mayor acumulación de los vectores de las velocidades estelares en el espacio se produce en los extremos del eje mayor de un elipsoide rotacional, siendo mínima en el ecuador, donde el eje es menor, e igual en todas direcciones del ecuador mismo. Como en nuestro caso debemos investigar los movimientos propios y no las velocidades de las estrellas en el espacio, resulta necesario analizar tales movimientos propios considerándolos como las proyecciones de las velocidades sobre la bóveda celeste.

Para establecer la existencia de un elipsoide de velocidades, común para todas las regiones del cielo, no se ha tratado en un principio todo el material disponible, sino que la bóveda celeste fué primeramente dividida en 50 zonas o áreas, con el fin de calcular en cada una de ellas los elementos del elipsoide, los cuales resultan determinados por: la proporción entre los ejes, su dirección hacia el vertex y hacia el apex, y la relación de la velocidad del Sol en el espacio con respecto a los ejes del elipsoide.

El resultado esencial al cual se desea llegar en este estudio analítico, consiste en establecer la coincidencia parcial de los elementos del apex y del vertex con los valores ya determinados, proporcionados por las estrellas fijas simples. Deduciendo el punto común en el cual se cortan las direcciones hacia el apex y hacia el vertex, en cada área de la esfera celeste, se obtienen como coordenadas para el apex: A. R. = $256^{\circ},8$; Decl. + $55^{\circ},6$ y para el vertex: A. R. = $270^{\circ},4$; Decl. — $55^{\circ},3$, donde la dirección hacia el vertex en cada área resulta establecida por la del eje mayor del elipse representativo de las velocidades.

Siendo A y B los valores medios de los grandes ejes y s la velocidad del Sol, se ha obtenido: $B/A = 0,50$ (0,64); $s/A = 0,42$ (0,48); $s/B = 0,38$ (0,75), de manera que suponiendo $s = 20$ kil. según las investigaciones hasta hoy realizadas, se deduce $A = 48,7$ kil. y $B = 24,1$ kil. Los valores entre paréntesis son los obtenidos por Eddington.

Tomando como dirección hacia el vertex, la que denuncia más frecuentemente la mayoría de las estrellas en ambos sentidos, podemos interpretar este movimiento, como si las estrellas corrieran hacia un centro, para alejarse después del mismo en sentido contrario, y la dirección del vertex coincidiría con la del centro galáctico ya establecido por otros resultados astronómicos. La diferencia entre la posición del vertex, calculada a partir de las estrellas dobles y el centro galáctico, es de -19° en la Vía Láctea; es posible que esta divergencia provenga del material todavía incompleto a nuestra disposición, faltando el relativo al hemisferio sur, pero podría ser también real en el caso de que exista una verdadera diferencia entre el vertex de las estrellas dobles y el de las estrellas simples, por motivos de naturaleza cosmogónica.

Solamente en el futuro podremos llegar a una conclusión definitiva sobre este punto, cuando el material haya sido completado y especialmente, cuando conozcamos los movimientos baricéntricos de los sistemas estelares del hemisferio austral.

EL FUTURO DEL TRABAJO CON CIRCULO MERIDIANO

Por MEADE L. ZIMMER

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

DURANTE hace ya casi dos siglos el círculo meridiano ha sido uno de los instrumentos más importantes para la investigación estelar conque ha contado la ciencia astronómica. Ha contribuído enormemente a la solución de todos nuestros problemas relacionados con la galaxia.

A partir del momento de la primera determinación del apex del movimiento solar, efectuada por Sir William Herschel en 1783, los investigadores de todas partes del mundo han pedido incesantemente más y más movimientos propios. Hasta hace muy pocos años, la determinación del movimiento solar —que actualmente está frente a dificultades que sobrepasan casi los límites de nuestra comprensión— ha constituído el principal problema de todas las investigaciones con movimientos propios. Programas tan estupendos como las Zonas de la *Astronomische Gesellschaft* y los Catálogos de la *Carte du Ciel Astrographique* fueron delineados casi exclusivamente con el propósito de suministrar los movimientos propios requeridos para la solución satisfactoria del movimiento solar y problemas conexos.

En los primeros años de este siglo —mucho antes que esos programas fuesen completados, antes aún que algunas zonas fuesen siquiera iniciadas— las determinaciones precisas del apex del movimiento solar en base a velocidades radiales de las estrellas motivaron un cambio de actitud de todo el mundo astronómico para con esas dos grandes empresas. Tales determinaciones con velocidades radiales mostraron con certeza que los movimientos propios derivados de las observaciones con círculo meridiano estaban afectados de errores sistemáticos sorprendentemente grandes, tanto en ascensión recta como en declinación, pero especialmente en esta última coordenada. Se hizo evidente que en este problema es mucho más importante

lograr que los movimientos propios estén enteramente libres de errores sistemáticos que determinan movimientos propios individuales con gran exactitud relativa. Por consiguiente, casi en un abrir y cerrar de ojos, la demanda de los investigadores por más y más movimientos propios se convirtió en una demanda por un número pequeño de movimientos propios absolutamente libres de errores sistemáticos; pues se llegó a la conclusión de que miles de movimientos propios afectados de errores sistemáticos considerables no darían el apex del movimiento solar con mucha más precisión que las siete estrellas usadas por Herschel.

La única manera conocida en astronomía para eliminar satisfactoriamente esos errores sistemáticos que afectan nuestros movimientos propios, es efectuar observaciones de carácter estrictamente fundamental sobre estrellas distribuídas con suficiente uniformidad en el cielo. Durante los últimos veinte años se ha hecho cada vez más claro que las únicas observaciones que vale la pena efectuar con el círculo meridiano son las de precisión excepcionalmente grande en el sentido fundamental —es decir observaciones que conduzcan a posiciones muy buenas y totalmente independientes de los sistemas de referencia existentes. No quiero decir, por cierto, que las observaciones de estrellas débiles no sean importantes. Muy al contrario. Es evidente que los estudios sobre la dinámica de la galaxia requieren tanto los movimientos propios de las estrellas débiles como los de las estrellas brillantes; pero los primeros pueden ser obtenidos por lo general en forma mucho más económica, y posiblemente con mayor exactitud, mediante el empleo de la fotografía y no del círculo meridiano.

Mis treinta y tantos años de experiencia en la investigación de los sistemas fundamentales me han convencido que es muy grande la necesidad de mejorar el instrumental y de aplicar mejores métodos de observación. En este respecto, en el trabajo con círculo meridiano no se ha efectuado últimamente un progreso equivalente al logrado en otros campos de la astronomía. Para realizar cuan mal equipados se hallan los observadores de círculo meridiano, basta echar una ojeada al maravilloso instrumental puesto a disposición de los astrofísicos en ciertos observatorios, tales como el de Mount Wilson y el nuevo de Mount Palomar.

Nunca podrá ser exagerada la atención que se preste al equipo instrumental, antes de emprender nuevos programas de observaciones fundamentales. Si el instrumental no es tan bueno que el observador pueda tener motivos para creer que sus resultados serán superiores a los ya obtenidos por otros, aconsejaría postergar la ini-

ciación del trabajo hasta mejorar el aparato y las instalaciones. Cualquiera que ha hecho trabajo fundamental y tiene algo de habilidad inventiva, tendrá necesariamente ideas para mejorar nuestros actuales instrumentos. La única dificultad es conseguir fondos para poder ponerlas en práctica. Yo mismo he proyectado varias mejoras que espero sean utilizadas cuando se ordene la construcción de un nuevo círculo meridiano para el Observatorio de Córdoba, donde, en mi opinión, se deberán proseguir en el futuro las observaciones fundamentales de la más alta calidad. He ideado un nuevo tipo de reloj de precisión —sin partes móviles en los elementos que conservan el tiempo— y un primer modelo del mismo ha sido provisionalmente ensayado por mi hijo en la Universidad de Cincinnati, donde estudia ingeniería mecánica.

Muchos jóvenes que están a punto de iniciarse como astrónomos profesionales creen que el trabajo con círculo meridiano no ofrece las perspectivas de éxito que prometen otras investigaciones. Me parece que están equivocados. Es cierto que dedicándose al círculo meridiano no podrán lograr fama mediante un descubrimiento repentino y sensacional, como ocurre a veces en otros campos de la ciencia, pero, basándome en mi larga experiencia, me atrevo a pronosticar que un joven de sólida instrucción universitaria que empiece a trabajar utilizando instrumental adecuado y desarrollando un programa bien planeado, con la firme determinación de satisfacer cumplidamente las exigencias del trabajo fundamental, hallará al final de su labor —diez o veinte años después— que ha efectuado una gran contribución a la ciencia, no menos importante que la que podrán haber realizado sus colegas que se dedican a otros temas.

Córdoba, mayo de 1939.

CONMEMORACION DEL X ANIVERSARIO DE LA ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

EL 22 de abril último, conmemorando el X aniversario del comienzo de las actividades de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía", tuvo lugar en el restaurant Scafidi, la comida de camaradería que fuera oportunamente anunciada.

A esta simpática reunión, a la cual dió realce también la presencia de distinguidas damas, concurrió un crecido número de asociados.

Durante el ágape, nuestro presidente, doctor Bernhard H. Dawson, dirigió breves palabras a los concurrentes recordando los motivos de la reunión y haciéndose entusiastamente solidario con los sentimientos de regocijo y de satisfacción general que, con justa razón, reinaban en el ambiente, agregando que su condición de profesional no lo inhibía de ser también un entusiasta "amigo de la Astronomía". A continuación el secretario de la Asociación, señor Carlos L. Segers, dió lectura a una memoria y reseña, cuyo texto se transcribe:

Señoras, señores socios, colegas de Comisión:

Nos encontramos reunidos, en este agradable ágape, para festejar un aniversario, al cual por el mérito de ser el décimo, se ha dado especial relieve y carácter de acontecimiento.

Nuestra institución ha llevado diez años de vida laboriosa, y si no ha sufrido la suerte de muchas entidades altruístas que en esta época de febril actividad y deportes, se marchitan o desaparecen silenciosamente, es debido a la tesonera, y para estar con los tiempos, febril actividad de los dirigentes que le ha cabido en suerte elegir, y sobre todo al apoyo consciente y continuado de todos sus asociados.

Leeré a Vds. ahora, como documento histórico, el acta de fundación y constitución de la ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA", para dar luego un brevísimo informe sobre su actuación durante la década transecurrida.

El día 4 de enero del año 1929, se reúnen los señores: Eugenio Baños, Tomás Caggiano, Carlos Cardalda, Roberto J. Carman, César Grassi Díaz, Enrique Gallegos Serna, Ernesto de La Guardia, J. B. Jaimes Répide, Xenofón F. Lurán, J. Eduardo Mackintosh, Aníbal O. Olivieri, Juan Pataky, José H. Pané, Carlos Pessina, Enrique K. Pelletan, Gregorio Petroni, Aldo Romaniello, Domingo R. Sanfeliú, Orestes J. Siutti, A. Vázquez García, Juan Viñas, Alfredo Völsch y Antonio R. Zúñiga. Ocho de los nombrados permanecen aún con nosotros y de ellos algunos presentes. El acta de fundación de ese día lee:

En la ciudad de Buenos Aires, a los cuatro días del mes de enero de mil novecientos veinte y nueve, siendo las 21 horas, se reúnen los señores que se expresan al margen — que yo he mencionado más arriba — con el propósito de fundar una Asociación que reúna a los aficionados a la ciencia astronómica, dispuestos a cultivarla y a difundirla en su parte elemental, en todo el territorio de la República Argentina.

Toma la palabra el señor CARLOS CARDALDA y dice: que como aficionado modesto pero entusiasta, a la noble ciencia, había pensado desde tiempo atrás, en la creación de una entidad de esta naturaleza, a lo que le alentaba el conocimiento de que en otros países, y entre ellos los Estados Unidos de Norte América, existen varias instituciones similares con vida próspera y fecunda, y que hoy, después de haber cambiado ideas con personas autorizadas, entre ellas los señores Antonio R. Zúñiga, Ernesto de La Guardia y Alfredo Völsch, conocidos aficionados, quienes le habían ofrecido colaborar ampliamente en caso de llevarse a cabo esta idea, con el mayor optimismo reunía a los señores presentes para dejar constituida la nueva Asociación Argentina, cuyo programa de trabajo debía ser el siguiente: Editar una publicación mensual con el título de REVISTA ASTRONÓMICA; organizar un ciclo anual de conferencias; dictar clases elementales de astronomía; organizar un observatorio y una biblioteca.

Después de un cambio de ideas, de unánime acuerdo todos los presentes, resuelven:

- 1.º Considerarse en Asamblea Constituyente.
- 2.º Denominar a la nueva entidad ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA".
- 3.º Nombrar un presidente y un secretario provisorios, y designar para estos cargos al doctor Orestes J. Siutti y señor Carlos Cardalda, en calidad de presidente y secretario, respectivamente.

Acto seguido se inicia la Asamblea Constituyente, bajo la presidencia del doctor Orestes J. Siutti, y por unanimidad se aprueban las precedentes resoluciones.

El señor Carlos Cardalda hace las siguientes mociones:

Que el primer número de la Revista aparezca el 1.º de abril del corriente año; que el ciclo de conferencias dé comienzo en la segunda quincena del próximo mes de abril.

Por unanimidad se aprueban las mociones del señor Cardalda.

DE LA REVISTA. — Al tratar sobre la dirección y administración de la Revista, se resuelve:

Que el señor Cardalda sea el único facultado para dirigir y administrar la Revista, trate y acepte presupuestos de impresión de la misma.

DE LOS SOCIOS se resuelve:

- a) *Que los socios fundadores y activos abonarán una cuota trimestral de cinco pesos moneda de curso legal (\$ 5.00 c/l.)*
- b) *Que los socios fundadores, que lo serán hasta el número de cien, abonarán un año por adelantado.*

SEDE DE LA ASOCIACION. — El señor Carlos Cardalda informa que ha conversado sobre este particular con los miembros de la C. D. de la Asociación Wagneriana de Bs. As., a la que pertenecen varios de los señores presentes, y que ha hallado una buena acogida la idea de instalar provisoriamente la secretaría de la nueva entidad, en la de aquella asociación, debiendo sentirnos halagados de vernos apoyados en nuestros pasos por una entidad del prestigio e importancia como la Asociación Wagneriana de Buenos Aires.

En consecuencia, se resuelve: Que el local provisorio de la ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA" se constituya en la Asociación Wagneriana de Buenos Aires.

En testimonio de lo cual firman esta Acta:

*CARLOS CARDALDA,
Secretario.*

*ORESTES J. SIUTTI,
Presidente*

Desde esa fecha hasta el presente, la vida de la Asociación se resume en los datos que daré a continuación:

Fundó su biblioteca, a cuyo fin concurrieron muchos asociados que cedieron sus obras especiales de astronomía y ciencias afines. La biblioteca cuenta actualmente con más de 1.500 piezas, entre libros, folletos y volúmenes de publicaciones periódicas; todo es producto de donaciones y canjes establecidos con observatorios, sociedades astronómicas y publicaciones científicas.

El segundo punto principal que se atendió fué la divulgación de los conocimientos astronómicos, para lo cual se organizaron ciclos anuales de conferencias y coloquios. Para estos actos prestaron su concurso desinteresado personas de reconocida autoridad científica, habiéndose realizado más de treinta actos de esta naturaleza, en los salones de las principales instituciones científicas y culturales, a saber: Sociedad Científica Argentina, Centro Argentino de Ingenieros, Biblioteca del Observatorio de La Plata, Aula Magna de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Colegio Nacional Buenos Aires, Biblioteca Popular del Municipio, Escuela Presidente Roca, Colegio del Salvador, Club del Progreso, Club de Flores, Asociación Wagneriana de Buenos Aires y Correo Fotográfico Sudamericano.

La REVISTA ASTRONÓMICA, el órgano oficial de la Asociación, no sólo es un boletín más entre los que publican las sociedades para información de sus asociados, sino que ha pasado a primera fila entre las publicaciones de su carácter.

Se edita bimestralmente y sin interrupción desde el comienzo de las actividades de la Asociación; constituye en sí una publicación que es única en la América Latina y se halla actualmente en su tomo XI, reuniendo en sus páginas un valioso conjunto de artículos originales y de información de interés astronómico general, colaborando distinguidos profesionales y aficionados del país y del extranjero. La Revista se envía a todos los colegios nacionales del país, a las escuelas normales de la Capital Federal y varios liceos y bibliotecas del país; también se envía a los principales observatorios del mundo.

Anualmente, y como primer número de la Revista, se publica el *Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado*, que contiene las efemérides astronómicas calculadas para Buenos Aires y aplicables al resto del país; esta obra es de utilidad y ha sido elogiosamente comentada.

Se ha publicado, también con carácter de divulgación, un Atlas Celeste y folletos conteniendo tablas de uso práctico y uno sobre construcción de telescopios por el aficionado.

Por ser de imperiosa necesidad para efectuar cualquier clase de trámites, la Asociación gestionó de las autoridades nacionales la Personería Jurídica, la cual le fué concedida por el Superior Gobierno de la Nación en mayo de 1937.

No disponiendo aún la Asociación de local propio con observatorio, ésta ha contado con la colaboración de los asociados poseedores de instrumental astronómico, quienes gentilmente ponen

sus observatorios a la disposición de sus consocios, contribuyendo así a suplir la falta de observatorio social, tan necesario para la obra cultural perseguida.

Constituye una prueba fehaciente de la simpatía y apoyo de que goza la Asociación de parte de los astrónomos, el hecho de que contemos en nuestro seno con varios de ellos, destacándose el Ing. Félix Aguilar, director del Observatorio Astronómico de La Plata; nuestro presidente, doctor Bernhard H. Dawson, jefe de departamento del mismo instituto. Son socios nuestros también, los jefes de departamento del Observatorio de La Plata, Prof. doctor Alexander Wilkens, Ing. Virginio Manganiello, doctor Esteban Terradas y el astrónomo Ricardo P. Platzeck. En el Observatorio Astronómico Nacional, en Córdoba, están los socios señores Juan José Nissen, director; doctor Enrique Gaviola, astrofísico y Jorge Bobone, astrónomo. Colaboran con nosotros de diversa forma los siguientes astrónomos: señor Martín Dartayet, de Córdoba; Prof. doctor Richard Prager, del Observatorio de Harvard, E. E. U. U. de A.; doctor Ismael Gajardo Reyes, ex-director del Observatorio Nacional de Santiago de Chile. El profesor doctor Juan Hartmann, ex-director del Observatorio de La Plata, también colaboró entusiastamente desde nuestros comienzos, hasta su fallecimiento. Debemos también mencionar la entusiasta cooperación del R. P. Ignacio Puig, S. J., director del Observatorio de Física Cósmica de San Miguel; del Ing. Alfredo G. Galmarini, director de la Dirección de Meteorología e Hidrología y del Ing. Enrique Chaudet, jefe del Observatorio Meteorológico Nacional de Córdoba.

La ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA" no contó, en sus diez años de vida, con más ayuda que el aporte de sus socios, y sin embargo ha realizado un esfuerzo indiscutiblemente digno de encomio y apoyo, al llevar adelante una obra cultural dentro de un ambiente que siempre presentó serias dificultades. Y no ha sido sino en estos últimos tiempos, por la actividad desplegada por la Sub-Comisión de Local Social, que ha surgido la positiva probabilidad de que seamos favorecidos con la cesión de un terreno para edificar nuestro local social —*el hogar de la astronomía*—, de lo que dimos cuenta a nuestros distinguidos consocios, en un número de la Revista del año pasado y en la Memoria del año 1938, que apareció días atrás.

Hemos cumplido diez años, pero aun no hemos podido llevar a cabo todos los propósitos y fines del Art. 1º de los Estatutos sociales:

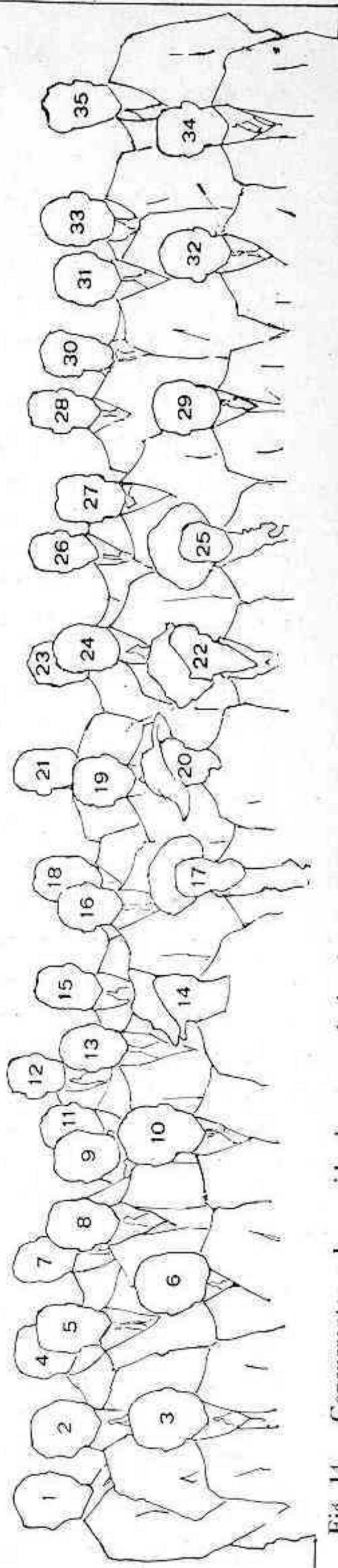


Fig. 14. — Concurrentes a la comida de camaradería efectuada el día 22 de abril último, conmemorando el X Aniversario del comienzo de las actividades de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía".

1.—Sr. Adolfo Naveira.
 2.—Dr. M. A. Galán de Malta.
 3.—Sr. J. Eduardo Mackintosh.
 4.—Sr. Esteban F. Rondanina.
 5.—Sr. Alberto M. Naveira.
 6.—Sr. Carlos L. Segers.
 7.—Ing. Luis M. Ygartúa.
 8.—Dr. Ulises L. Bergara.
 9.—Sr. Pablo Tosto.

10.—Dr. Bernhard H. Dawson.
 11.—Ing. Héctor Ottonello.
 12.—Ing. Edgar Vance Baldwin.
 13.—Sr. Angel V. Corletta.
 14.—Sra. Rosa A. G. de Badino.
 15.—Ing. Ricardo E. Garbesi
 16.—Dr. José H. Porto.
 17.—Srta. Graciela Silva.
 18.—Sr. Cosme Lázzato.

19.—Sr. Alfredo Völsch.
 20.—Sra. Sylvia K. de Dawson.
 21.—Sr. Edgardo Hilaire.
 22.—Sra. Elvira F. B. de Naveira.
 23.—Sr. Oscar Buccino.
 24.—Sr. José Galli.
 25.—Srta. Leonor Silva.
 26.—Sr. F. Gardiner Brown.
 27.—Sr. Laureano Silva.

28.—Sr. Juan O. Mariotti.
 29.—Sr. Carlos Cardalda.
 30.—Sr. Luis Molina Gandolfo.
 31.—Sr. José Galli Aspes.
 32.—Sr. José R. Naveira.
 33.—Sr. Domingo A. Badino.
 34.—Sr. Angel Pegoraro.
 35.—Sr. José Naveira (hijo).



Nos falta organizar el observatorio y disponer del local social al cual pueda el público acercarse, familiarizándose con los métodos utilizados en las prácticas de la ciencia astronómica y para hacer uso de la única biblioteca pública especializada en astronomía.

En dicho local existiría una sala amplia para la instalación de la biblioteca, otra para museo, un salón de conferencias de índole popular y clases, laboratorios de física, química y fotografía, así como también un taller de óptica para la enseñanza de construcción de telescopios.

Entonces, la ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA" habrá cumplido ampliamente sus fines, podrá admirarse más que nunca su obra, y será digna de una ciudad de más de dos millones de habitantes.

Es de esperar que en un futuro muy cercano podamos reunirnos nuevamente, no sólo para celebrar un nuevo aniversario, sino también para festejar el coronamiento de otra etapa, en la vida de nuestra querida Asociación.

Al brindarse por la prosperidad de la Asociación y a pedido de los comensales, el fundador de la institución, señor Carlos Cardalda, dirigió espontáneas y acertadas palabras que fueron muy bien recibidas por todos los asistentes. Puso de relieve la presencia de dos socios fundadores de la primera hora, señores J. Eduardo Mackintosh y Alfredo Völsch, para los cuales se expresó con palabras de afecto y de sentido elogio. Hizo una reseña de las dificultades que hubo que vencer al iniciar y sostener en un principio la Asociación y sobre todo su obra cultural, luchando contra el escepticismo e indiferencia de los más. Expresó su satisfacción por el hecho que, gracias a la siempre creciente colaboración entusiasta encontrada de parte de valiosos elementos que entraron a actuar esforzadamente en pro de los ideales comunes perseguidos, la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía" había llegado a una era de adelanto y de progreso evidente, quedando así comprobado que en la República Argentina existe y vibra el deseo de cultura intelectual y espiritual, que en el estudio de la Astronomía puede encontrar su más alta expresión.

Las palabras del señor Cardalda, que, a través de su improvisación, pusieron de manifiesto su sentida espontaneidad, fueron muy aplaudidas por todos los concurrentes.

Se recibieron varias comunicaciones con carácter de felicitación.

ción y de adhesión de muchos asociados que se vieron imposibilitados a concurrir.

El presidente del Consejo Nacional de Observatorios, Monseñor Fortunato J. Devoto, se adhirió al homenaje enviando la siguiente comunicación:

“F. Devoto saluda att. al Sr. Secretario de la Asociación Argentina “Amigos de la Astronomía”, D. Carlos L. Segers, y al agradecerle la invitación para el banquete con que será hoy celebrado el X Aniversario del inicio de las actividades de esa Asociación, se asocia de todo corazón al regocijo de sus miembros, los felicita por la importante labor realizada y hace fervientes votos por que su tesorero empeño por hacer conocer y admirar las grandezas y bellezas del Cielo, encuentre en nuestro país la correspondencia y cooperación que merece.

Buenos Aires, Abril 22 de 1939.

Asistieron a esta simpática fiesta las señoras Sylvia K. de Dawson, Elvira F. B. de Naveira, Rosa A. G. de Badino y señoritas Graciela y Leonor Silva; los miembros de la Comisión Directiva, señores doctor Bernhard H. Dawson, presidente; José R. Naveira, vice-presidente; Carlos L. Segers, secretario; J. Eduardo Mackintosh, pro-secretario; Angel Pegoraro, tesorero; José Galli, pro-tesorero; Carlos Cardalda y doctor José H. Porto, vocales titulares; José Galli Aspes y Luis Molina Gandolfo, vocales suplentes; miembros de las sub-comisiones, doctor Ulises L. Bergara, M. A. Galán de Malta, Laureano Silva, Alfredo Völsch y Oscar Buccino; socios señores Domingo A. Badino, Edgard Vance Baldwin, Angel V. Corletta, Francisco A. Del Conte, F. Gardiner Brown, Edgardo Hilaire, Cosme Lázzaro, Juan O. Mariotti, Alberto M. Naveira, José Naveira (h.), Adolfo Naveira, Héctor Ottonello, Esteban Rondanina, Pablo Tosto y Luis María Ygartúa.

J. G.

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

NOTAS COMETARIAS. — El cometa Cosik - Peltier (1939a) ya se ha alejado de nuestra vecindad. La última observación en La Plata fué efectuada en la tarde del 19 de abril, apareciendo el cometa entonces como una pequeña nebulosa de magnitud 13 a 13,5. Del Pons - Winnecke no se han recibido nuevas noticias, aunque, sin duda, está en observación en el hemisferio norte. Esperamos poder observarlo aquí a fines de junio y a tal efecto las efemérides serán comunicadas oportunamente por circular, si resulta interesante para el aficionado.

Los elementos de la órbita del cometa Väisälä (1939c) indican un período de 10,75 años y excentricidad de 0,637, quedando el afelio entre las órbitas de Júpiter y Saturno mientras el perihelio está a una distancia poco mayor que la media de Marte. Este cometa tendrá posición netamente boreal mientras quede visible.

A mediados de abril fué descubierto por muchas personas, independientemente una de otra, un cometa muy brillante a unos 30 grados al norte del Sol. El observador cuyo descubrimiento llegó primero a conocimiento del mundo astronómico fué Hassel, de Noruega. El cometa era de tercera magnitud y mostraba una cola de cerca de diez grados. El movimiento aparente era de más de cinco grados por día, principalmente hacia el este, de manera que en seguida pasó a ser objeto prominente en el cielo vespertino del hemisferio boreal. Pero bien pronto disminuyeron el movimiento y el brillo y ahora se encuentra a poca distancia angular del Sol, siempre en el cielo boreal. Los elementos de la órbita son:

$$T = 1939 \text{ abril } 10,17$$

$$\omega = 89^{\circ} 15',2$$

$$\Omega = 311^{\circ} 26',3$$

$$i = 138^{\circ} 4',5$$

$$q = 0,528$$

Calculando atrás con estos elementos, se halla que durante marzo el cometa estaba en el cielo matutino y con un brillo tal, que habría sido fácilmente observable con anteojos modestos y aun a ojo libre a fines del mes, desde cualquiera de los hemisferios. Se-

guramente el tiempo invernal en el norte y la escasez o dejadez de observadores australes han contribuido a que esa oportunidad de observarlo fuera perdida.

El cometa periódico de Kopff fué reencontrado en el Observatorio Yerkes en la madrugada del 22 de abril, casi exactamente en la posición calculada por F. Kepinski, de Varsovia, en su estudio sobre el movimiento de este cometa. Es de 13.^a magnitud, y si bien la distancia angular del Sol va en aumento, no así la magnitud, de manera que es poco probable que llegue a ser observable por aficionados en esta aparición.

B. H. D.

EL TELESCOPIO DE 200 PULGADAS. — Ha sido completada la construcción de la cúpula, en la cual se alojará el telescopio de 200 pulgadas. Su diámetro es de 42 metros y su parte interna ha sido revestida para la aislación del calor, con una delgada chapa de aluminio; también ha sido pintada tanto interna como exteriormente, con una pintura a base de ese mismo metal. En el piso bajo de la

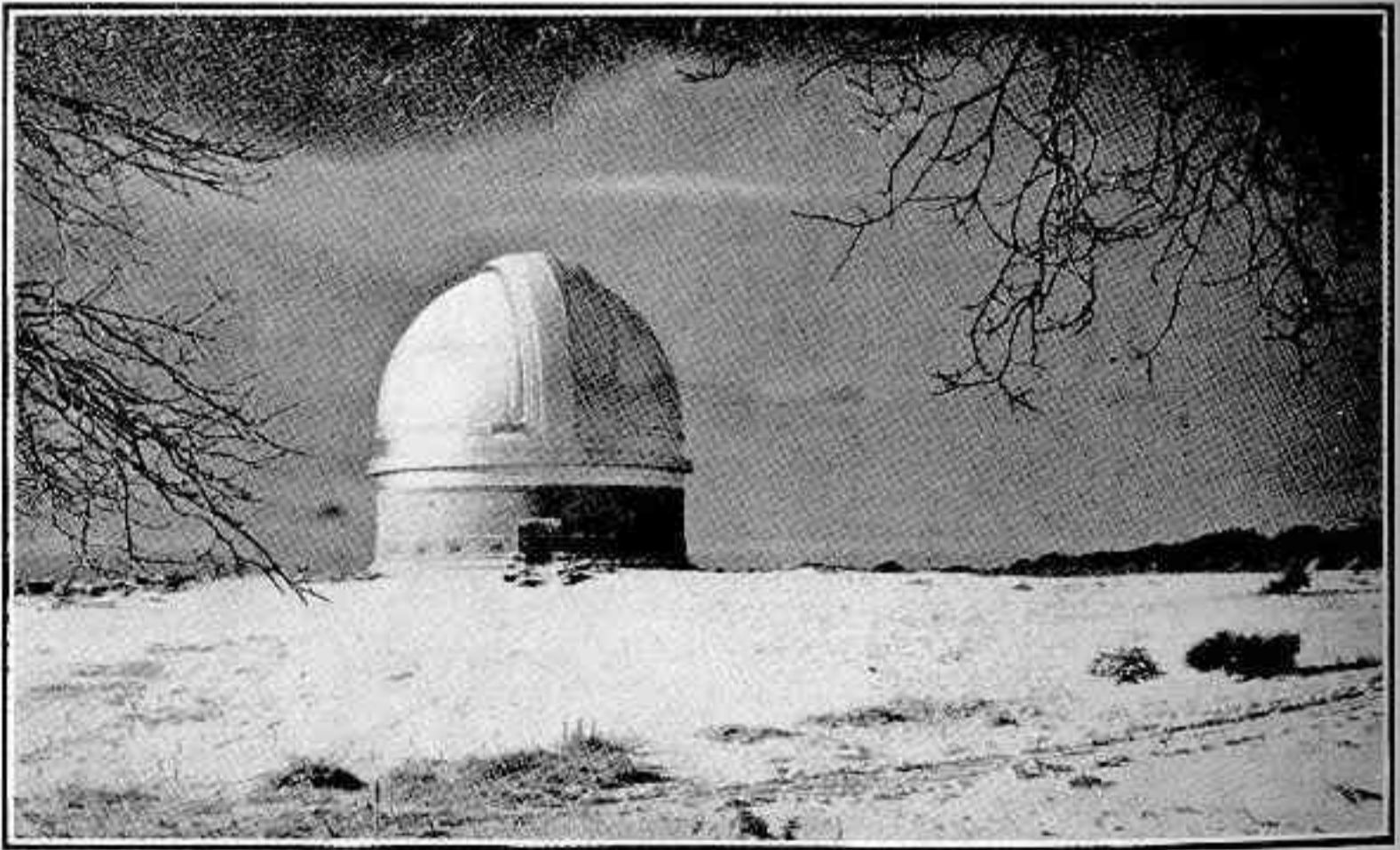


Fig. 15. — Cúpula del telescopio de 200 pulgadas, en Mount Palomar, California.

edificación existen habitaciones para el laboratorio, piezas con aire acondicionado para el revelado de placas, una sala de lectura con una pequeña biblioteca, cinco piezas para estudio individual, una pequeña cocina y un refectorio. En el entrepiso se han instalado los tableros de las conexiones eléctricas y un depósito.

En cuanto al montaje de las piezas del armazón del telescopio, va progresando rápidamente, utilizándose para ello un montacargas de 60 toneladas que se ha fijado en la parte superior de la cúpula.

Se espera que el montaje del armazón principal estará listo para el próximo mes de agosto y se procederá luego a la colocación de los mecanismos de movimiento horario y de control. El espejo de 200 pulgadas ha sido configurado y armado en su celda permanente. La superficie reflectante es por ahora esférica, de acuerdo al radio de curvatura apropiado, pero todavía necesita algunos retoques antes de encontrarse en condiciones de espejo esférico ópticamente correcto. El espejo plano de 120 pulgadas que debe usarse en las pruebas finales del espejo principal, se encuentra listo hasta el esmerilado fino desde el año 1935 y será definitivamente pulido y rectificado, cuando el disco de 200 pulgadas se encuentre terminado como espejo esférico, el cual será entonces sometido al proceso de parabolización.

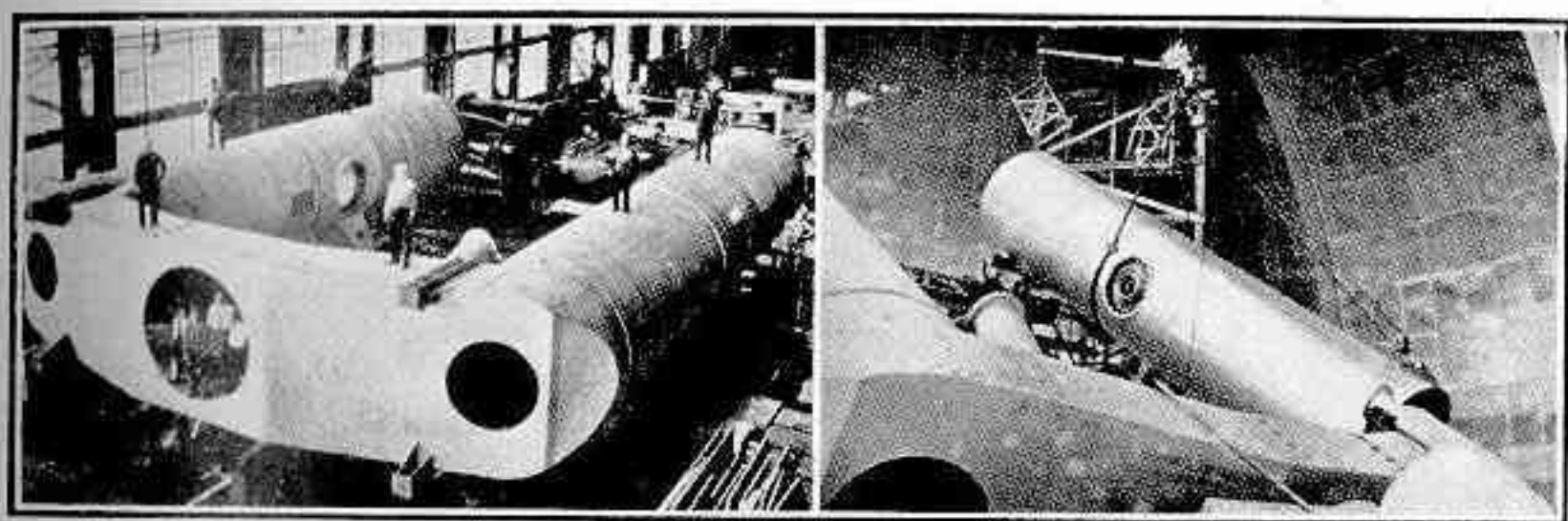


Fig. 16. — Partes mecánicas del telescopio de 200 pulgadas.

Tres espejos hiperbólicos, uno para la combinación Cassegrain y dos para el "coudé" están ya correctamente configurados con la curvatura apropiada y esmerilados en fino; se procederá en breve a su terminación y rectificación hiperbólica. El espejo plano de forma elíptica para usarse en la combinación "coudé", es de m. 0,90 \times m. 1,30. Este espejo lleva ya seis meses de trabajo y necesitará un año más, debido a las dificultades que existen para la construcción de espejos de esta naturaleza. Sería difícil predecir exactamente para cuándo el telescopio podrá estar listo para los trabajos de observación, pero es muy probable que durante el año 1940 el poderoso instrumento se encuentre en condiciones de ser utilizado.

De "*Publications of the Astronomical Society of the Pacific*", por J. A. Anderson.

EL BICENTENARIO DE HERSCHEL. — El 15 de noviembre último tuvo lugar una reunión en los locales de la "*Royal Astronomical Society*" de Londres para celebrar el segundo

centenario del nacimiento de Sir William Herschel, primer presidente de la mencionada sociedad. El doctor H. Spencer Jones, real astrónomo, recibió oficialmente a los concurrentes, cuyo número fué de 350, resultando insuficiente la capacidad de la sala de recepción. Por este motivo, la conferencia de Sir Arthur Eddington cuyo tema era "Las investigaciones de Herschel sobre la estructura del Universo", tuvo que ser leída dos veces para dos turnos de auditorio. En el intervalo de las dos lecturas, fué ejecutado un interesante programa de música compuesta por Herschel, por un cuarteto de cuerdas formado por estudiantes del "Royal College of Music". La audición tuvo una acogida entusiasta.

En la biblioteca fué expuesta una colección de objetos pertenecientes a Herschel, como ser, manuscritos, oculares, herramientas para pulido de espejos, etc. Fué también expuesta una serie de fotografías ampliadas y modernas de nebulosas y cúmulos, como pruebas de confirmación de muchas teorías sostenidas por Herschel, referentes a la estructura del Universo.

ADELAIDE M. HOBE. — El 4 de diciembre último falleció en California Miss Adelaide M. Hobe, graduada en la Universidad de California en el año 1899. Su primera actuación tuvo lugar bajo la dirección del Prof. A. O. Leuschner, tomando parte activa en el cálculo de órbitas y perturbaciones de asteroides. Actuó posteriormente como asistente en el Observatorio de Lick, donde se ocupó principalmente de la medida y reducción de espectrogramas para la determinación de velocidades radiales. Por último y precisamente después del año 1922, se dedicó a trabajos de estadística en la Universidad de Stanford. Trabajadora incansable, Miss Hobe fué reconocida por todos sus colegas como una hábil y cuidadosa calculista.

JOSE TRETTER. — Después de una larga y penosa enfermedad falleció el 24 de marzo de este año el señor José Tretter, astrónomo del Observatorio de Córdoba.

En un número próximo reseñaremos la obra científica del extinto.

SIR FRANK WATSON DYSON. — El 24 de mayo último, a la edad de 71 años, falleció a bordo del barco "Escanius", en viaje a la Unión Sudafricana procedente de Australia, el astrónomo inglés Sir Frank Watson Dyson, ex-director del Observatorio

centenario del nacimiento de Sir William Herschel, primer presidente de la mencionada sociedad. El doctor H. Spencer Jones, real astrónomo, recibió oficialmente a los concurrentes, cuyo número fué de 350, resultando insuficiente la capacidad de la sala de recepción. Por este motivo, la conferencia de Sir Arthur Eddington cuyo tema era "Las investigaciones de Herschel sobre la estructura del Universo", tuvo que ser leída dos veces para dos turnos de auditorio. En el intervalo de las dos lecturas, fué ejecutado un interesante programa de música compuesta por Herschel, por un cuarteto de cuerdas formado por estudiantes del "Royal College of Music". La audición tuvo una acogida entusiasta.

En la biblioteca fué expuesta una colección de objetos pertenecientes a Herschel, como ser, manuscritos, oculares, herramientas para pulido de espejos, etc. Fué también expuesta una serie de fotografías ampliadas y modernas de nebulosas y cúmulos, como pruebas de confirmación de muchas teorías sostenidas por Herschel, referentes a la estructura del Universo.

ADELAIDE M. HOBE. — El 4 de diciembre último falleció en California Miss Adelaide M. Hobe, graduada en la Universidad de California en el año 1899. Su primera actuación tuvo lugar bajo la dirección del Prof. A. O. Leuschner, tomando parte activa en el cálculo de órbitas y perturbaciones de asteroides. Actuó posteriormente como asistente en el Observatorio de Lick, donde se ocupó principalmente de la medida y reducción de espectrogramas para la determinación de velocidades radiales. Por último y precisamente después del año 1922, se dedicó a trabajos de estadística en la Universidad de Stanford. Trabajadora incansable, Miss Hobe fué reconocida por todos sus colegas como una hábil y cuidadosa calculista.

JOSE TRETTER. — Después de una larga y penosa enfermedad falleció el 24 de marzo de este año el señor José Tretter, astrónomo del Observatorio de Córdoba.

En un número próximo reseñaremos la obra científica del extinto.

SIR FRANK WATSON DYSON. — El 24 de mayo último, a la edad de 71 años, falleció a bordo del barco "Escanius", en viaje a la Unión Sudafricana procedente de Australia, el astrónomo inglés Sir Frank Watson Dyson, ex-director del Observatorio

de Escocia y del Real Observatorio de Greenwich y ex - secretario de la "Royal Astronomical Society" de Londres.

Consagró su juventud al estudio de las matemáticas, dedicándose luego a estudiar la estructura del Universo, y determinó el movimiento de miles de estrellas. Organizó muchas expediciones científicas y publicó numerosos artículos en las revistas de astronomía sobre temas que dominaba ampliamente. En el próximo número publicaremos una nota necrológica que permita valorar la importancia de su labor científica.

DISTINCIONES Y NOMBRAMIENTOS. — Ha sido conferida por el rey Jorge de Inglaterra la Orden del Mérito a Sir James Jeans como reconocimiento de sus valiosos aportes científicos a la física matemática y a la astronomía. Esta misma distinción fué otorgada el año pasado a Sir Arthur Eddington.

El doctor H. Rosemberg, ex - director del Observatorio de Kiel, ha sido designado director del Observatorio de Istambul.

El doctor Richard Prager, que durante muchos años fué profesor de astronomía en Berlín - Babelsberg, autoridad destacada en el estudio de las estrellas variables y colaborador de REVISTA ASTRONÓMICA, ha sido recientemente agregado al personal del "Milton Bureau" en Harvard.

Al doctor Hans Albrecht Bethe, físico de la Universidad de Cornell, ha sido otorgado el premio Morrison de la Academia de Ciencias de Nueva York por su teoría según la cual el calor solar resultaría de un eterno conflicto de los átomos de carbono en el interior del mismo Sol.

El doctor Frank Schlesinger, director del Observatorio de la Universidad de Yale, ha sido elegido miembro de la Sociedad Real de Ciencias de Upsala (Suecia) y nombrado miembro correspondiente del "Bureau des Longitudes" de Francia, como sucesor de George Ellery Hale.

El doctor Ejnar Herzprung, director del Observatorio de Leiden (Holanda), ha sido nombrado miembro correspondiente de la sección astronómica de la Academia de Ciencias de París, como sucesor de William Wallace Campbell.

La medalla de oro de la "Royal Astronomical Society" de Londres, ha sido otorgada a M. Bernard Lyot, del Observatorio de Meudon (Francia), por sus trabajos fotográficos de las protuberancias y corona solar.

La medalla Franklin ha sido otorgada al doctor E. P. Hubble, del Observatorio de Mount Wilson, por sus investigaciones sobre nebulosas extragalácticas.

MEDALLA DONOHOE. — Es muy breve la relación elevada por el comité encargado del otorgamiento de esta medalla correspondiente al año 1938. Se ha encontrado durante el año pasado un solo cometa periódico, cuya reaparición había sido anticipada. En consecuencia, el cometa 1938a es la reaparición del cometa de Gale 1927 VI. Fué descubierto por L. E. Cunningham, del Observatorio de Harvard, el 1.º de mayo. El cometa Schorr 1918 III, que debía reaparecer en 1938, no fué observado. Desde el año 1890 no se había dado un año tan pobre de cometas como el de 1938. Sin embargo, en otros años se ha repetido el caso actual de que la medalla de Donohoe no fuera adjudicada, puesto que las apariciones observadas de cometas, no eran más que reapariciones de cometas periódicos, previstas por el cálculo.

UN DESCUBRIMIENTO INTERESANTE. — La doctora Katherine B. Blodgett encontró en los laboratorios de investigaciones de la General Electric Co. un nuevo procedimiento para eliminar el deslumbramiento producido por la luz reflejada por el vidrio de los varios tipos de lentes. El tratamiento consiste en la aplicación a las superficies anteriores y posteriores de los lentes mismos, de una delgada película jabonosa insoluble que neutraliza la luz reflejada. Este nuevo sistema promete encontrar una gran aplicación en los objetivos de cámaras fotográficas, telescopios, etc. Es notorio que la reflexión que se produce en la superficie de un lente ocasiona una pérdida de 4 a 5 % de la luz transmitida. Como esto vale tanto para las superficies anteriores como para las posteriores, existe una pérdida por reflexión de un 8 % en cada lente. En los mejores tipos de objetivos compuestos por 3 ó 4 lentes, la pérdida alcanza, en consecuencia, un 25 y hasta un 35 %. En los telescopios y en los periscopios submarinos, donde se emplea un número aún mayor de lentes y prismas, la pérdida de luminosidad por las causas mencionadas resulta aún mayor.

J. O. M.

LAS DISTANCIAS ESTELARES. — Ha transcurrido exactamente un siglo desde que se anunció por primera vez el éxito obtenido en la medición de la distancia de una estrella. En el año

1910 habían sido determinadas las distancias de un centenar de estrellas aproximadamente. En 1914, en el Observatorio "Leander McCormick" de la Universidad de Virginia, se iniciaron los trabajos fotográficos para la determinación trigonométrica de las paralajes estelares. En una reciente reunión de la Academia Nacional de Ciencias, que tuvo lugar en Chapel Hill, N. C., el doctor S. A. Mitchell, director del mencionado observatorio, y el señor D. Reynl presentaron una memoria en la cual queda constancia de que hasta la fecha habían sido determinadas las paralajes de 1350 estrellas. Los valores de estas paralajes trigonométricas concuerdan exactamente con las paralajes determinadas en otros observatorios por el método espectroscópico. El programa McCormick abarca, tanto las estrellas más brillantes accesibles en esa latitud, como también estrellas relativamente débiles y de pronunciado movimiento propio. Las medidas obtenidas en el Observatorio McCormick no han dejado comprobado que la débil estrella Wolf 424 sea la más cercana a nosotros, como se había deducido por el estudio de su espectro (*); la investigación llevada a efecto en el observatorio mencionado, establecería que existen por lo menos treinta estrellas más próximas a nosotros, que la Wolf 424.

UNA SINGULAR CONDESCENDENCIA DE VENUS. — Del "Journal of the Royal Astronomical Society of Canada" extraemos una interesante anécdota publicada en "The Telescope" por el doctor Harlow Shapley. Refiere el doctor Shapley, que el 14 de mayo de 1938, miembros de la Comisión de Visitas del Observatorio de Harvard, inspeccionaron el equipo instrumental de la estación Oak Ridge, situada a unos 40 kilómetros al N. O. de Cambridge, Mass., sede de la gran Universidad americana. El reflector Wyeth de 1,50 mts. de abertura fué dirigido apuntando al planeta Venus a mediodía.

Este telescopio lleva aplicado un aparato muy sensible, que se utiliza para medir el calor emitido por las estrellas y por los planetas. El presidente J. B. Conant se encargó de mover lentamente una minúscula y sensible termocupla, en el trayecto de la radiación calorífica emitida por la superficie de Venus, concentrada por el telescopio en su foco. Como resultado del aumento de temperatura provocado en la termocupla, tuvo origen una corriente eléctrica en el circuito que pasando a través de la termo-

(*) Véase REVISTA ASTRONÓMICA, Tomo X, págs. 200 y 333.

cupla, incluía un galvanómetro muy sensible instalado en un local situado a unos cincuenta metros del lugar. En la suspensión del galvanómetro estaba aplicado un pequeño espejo liviano, sobre el cual incidía un haz de luz. El paso de la corriente eléctrica actuaba de manera, que el espejo girara proyectando la luz reflejada sobre una célula fotoeléctrica, la cual, a su vez, hacía funcionar un "relay" en la cúpula donde estaba instalado el telescopio. El "relay" cerraba un contacto por el que se enviaba una corriente eléctrica a un encendedor de cigarrillos, en el cual los visitantes pudieron encender sus cigarrillos.

El señor A. W. Butler, uno de los miembros de la Comisión de Visitas, no fumaba desde hacía veinte años y declaró, que no fumaría nuevamente a menos que Venus fuera tan complaciente de proporcionarle "fuego".

OBSERVATORIO DE LA PLATA. — En la Escuela Superior de Ciencias Astronómicas y Conexas que funciona en el Observatorio Astronómico de La Plata, se iniciaron los siguientes cursos que se dictarán en el presente año, correspondientes al doctorado en Astronomía:

Astronomía Esférica a cargo del profesor ingeniero Virgilio Manganiello, los días lunes y jueves.

Astronomía Práctica a cargo del profesor doctor Bernhard H. Dawson, los días martes y jueves.

Astronomía Teórica a cargo del profesor doctor Alexander Wilkens, los días jueves y sábados.

Astrofísica a cargo del profesor doctor Alexander Wilkens, los días miércoles y viernes.

Cálculos Científicos a cargo del profesor doctor Bernhard H. Dawson, los días martes y viernes.

Geodesia Superior a cargo del profesor ingeniero Félix Aguilar, los días martes.

Geofísica (A) a cargo del profesor ingeniero Simón Gershanik, los días miércoles y sábados.

Geofísica (B) a cargo del profesor ingeniero Simón Gershanik, los días lunes y jueves.

Mecánica Racional a cargo del profesor doctor Esteban Terradas, los días lunes, miércoles y viernes.

EL ESPEJO DE 150 cm. DEL OBSERVATORIO DE BOSQUE ALEGRE, CORDOBA. — Aceptando lo propuesto por el entonces director interino del Observatorio Nacional de Córdoba, ingeniero Félix Aguilar, el Acuerdo de Ministros de 14 de mayo de 1937 dispuso que el pulido y configuración del espejo principal del gran reflector de Bosque Alegre fuese encomendado a una casa extranjera de reconocida competencia. Posteriormente el Acuerdo de Ministros de 17 de diciembre de 1937 confió ese delicado trabajo a la firma J. W. Fecker, de Pittsburgh, Estados Unidos de Norte América, según lo aconsejado por el actual director del instituto, señor Juan José Nissen.



Fig. 17. — El espejo cuidadosamente embalado al ser retirado del Observatorio Nacional de Córdoba, para su envío a E.E. U.U. de América.

El espejo fué enviado a los Estados Unidos en agosto de 1938. Es muy probable que el espejo estará de regreso al País en octubre del año en curso, listo para ser colocado en el gran instrumento de Bosque Alegre. Próximamente el doctor Enrique Gaviola, partirá para los Estados Unidos a fin de efectuar las medidas de control previas a la aceptación del espejo.

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

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

SEÑOR HÉCTOR PÉREZ, estudiante, Juan José Passo 1245, Rosario, S. Fe; presentado por Carlos Cardalda y Carlos L. Segers.

SEÑOR FELIPE ANGUITA, abogado, Acevedo 2133, Buenos Aires; presentado por Nicolás Perruelo y Carlos L. Segers.

SEÑOR JOSÉ A. VELÁZQUEZ, carpintero, P. O. Box 986, White Plains, New York, EE. UU. de A.; presentado por Carlos L. Segers y Bernhard H. Dawson.

X ANIVERSARIO DE LA ASOCIACION. — El 22 de abril ppdo. tuvo lugar el anunciado banquete conmemorativo del X Aniversario del comienzo de las actividades de la Asociación, asistiendo un nutrido y selecto grupo de socios, algunos de ellos acompañados de familiares.

La crónica de este acto se publica en la pág. 215 de esta Revista.

NUEVO OBSERVATORIO. — El 29 de abril, con motivo de la inauguración de un nuevo observatorio, se realizó una visita a los laboratorios del Instituto Biológico Argentino, en la localidad de Florencio Varela, F. C. S., a fin de conocer las instalaciones del mismo y presenciar el acto de la inauguración del observatorio astronómico allí instalado por nuestro consocio señor Jorge Landi Dessy.

Los visitantes fueron cordialmente recibidos por el personal directivo del establecimiento y conducidos por las diferentes dependencias, recibiendo completas explicaciones, dadas por el doctor Lorenzini, del personal técnico del instituto, sobre los trabajos de investigación biológica que allí se realizan.

La comitiva se trasladó después al observatorio, instalado en la terraza del edificio principal; allí se observaron algunos objetos celestes con el telescopio Zeiss de 130 mm. de abertura y 233 cm. de distancia focal. Este instrumento está montado sobre

un pie ecuatorial con movimiento de relojería sincronizado, todo construído por el señor Landi Dessy.

A las 20 horas se obsequió a los visitantes con una cena y en el transcurso de la misma nuestro presidente, doctor Bernhard H. Dawson, dirigió a la selecta concurrencia breves palabras en nombre de la Asociación.

Asistieron a esta visita los siguientes socios e invitados: Carlos F. Ancell y señora, Bernhard H. Dawson, Domingo E. Dighero y señora, Alfredo Calleja, Florentino Calleja, Pedro A. Figueroa, J. C. Fontaine, José Galli, José Galli Aspes, J. B. García Velázquez, F. Gardiner Brown, Jorge Landi Dessy y familia, señora Eleonore von Steiger de Lesser e hijas, Enrique López, J. E. Macintosh, Enrique Molina y Vedia, Angel Pegoraro, José H. Porto, N. N. Rovai e hija, Luis Salvadori, Carlos L. Segers, Laureano Silva e hijas, Leopoldo Sieher, Pablo Tosto y Alfredo Völsch, y gran cantidad de invitados por los dueños del establecimiento.

CONFERENCIA. — El 3 de mayo ppdo. tuvo lugar en el salón de actos del Instituto Biológico Argentino, y con la asistencia de un selecto grupo de socios e invitados, la conferencia “*Diámetros y densidades de las Estrellas*”, a cargo del Prof. Dr. Alexander Wilkens, Jefe de Departamento del Observatorio Astronómico de La Plata y miembro de esta Asociación.

El conferenciante fué largamente aplaudido al finalizar su exposición, cuyo texto se publicará “in extenso” en el número próximo de REVISTA ASTRONÓMICA.

ARONE COSTA. — Debemos lamentar el fallecimiento de nuestro consocio señor Arone Costa, acaecido en esta Capital el 21 de abril último.

Incorporado a nuestra Asociación hace un año, era ya antiguo simpatizante y subscriptor de la REVISTA ASTRONÓMICA, habiendo demostrado siempre ser un excelente “Amigo de la Astronomía”.

VISITA OBSERVACIONAL. — Para la noche del 24 de mayo último se organizó una visita observacional para socios, al Observatorio Astronómico de La Plata.

Debido al mal tiempo reinante desde la víspera, causa de escasa concurrencia, se ha resuelto repetir la visita en una fecha próxima que oportunamente se comunicará a los señores asociados.

BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas.

ANALES de la Sociedad Científica Argentina, Enero, Febrero y Marzo de 1939.

BOLETIN DEL CENTRO NAVAL, Enero-Febrero 1939.

BOLETIN MATEMATICO, Año XII, Nos. 1, 2, 3, 4 y 5.

BOLETIN METEOROLOGICO del Observatorio de Quito, Enero-Febrero-Marzo de 1938.

BULLETIN MENSUEL de la Société d'Astronomie Populaire de Toulouse, Mars 1939. - La carte de la foudre et de la grêle dans les départements de la Haute-Garonne et du Gers, *C. Deuzère*.

—, Avril 1939. - De l'effet des aurores polaires, des éclipses de Soleil ou de Lune sur la propagation des ondes hertziennes, ondes longues ou courtes, émission ou réception, et perturbations qu'elles provoquent, *Albert Garnier*.

CIENCIA Y TECNICA, Abril y Mayo de 1939.

COELUM, Marzo 1939. - L'attività solare e la sua influenza sulla Terra, *G. Abetti*. - Piccola enciclopedia astronomica.

—, Aprile 1939. - Occultazioni lunari e fenomeni particolari connessi, *S. Taffara*. - Piccola enciclopedia astronomica (*Salvini-Scocciabusa*).

DIE HIMMELSWELT, Mai/Juni 1939. - Der Bau des Milchstrassensystems, *W. Becker*. - Weitere Mitteilungen zur Psychologie der Beobachtungsfehler, *J. Plassmann*. - Fundamentale Sternkataloge, *J. Lariuk*. - Zur Frage der Bevorzugung der uns abgewandten Sonnenseite bei der Fleckenbildung, *O. Knopf*. - Das Institut für Periodenforschung, *K. Stumpff*.

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO, Señales horarias radiotelegráficas, febrero, marzo y abril de 1939.

L'ASTRONOMIE, Février 1939. - Une siècle de photographie astronomique, *J. Saget*. - La comète Cosik-Peltier (1939a). - La cinématographie du Soleil, *B. Lyot*. - Cours de Météorologie: X, Perspectives de l'avenir, *P. Wehrlé*. - Réflexion d'un ancien à l'usage des jeunes aréophiles... et de quelques autres, *G. F.* - L'éclipse totale de Lune du 7-8 novembre 1938, *F. Q.* - La vie dans l'Univers: Les atmosphères planétaires, *J. Gauzit*. - L'éclipse totale de Soleil du 19 juin 1936, *N. Donitch*. - Mission pour l'observation de l'éclipse totale de Soleil du 19 juin 1936, *R. Bernson*.

—, Mars 1939. - La coopération internationale pour l'observation continue du Soleil et ses premiers résultats, *L. d'Azambuja*. - La comète Cosik-Peltier (1939a). - L'éclipse totale de Lune du 7-8 novembre 1938, *F. Q.* - Découvertes de comètes.

MARINA, Febrero, Marzo y Abril de 1939.

MEMORIAL TECNICO del Instituto Geográfico Militar de Chile, Enero-Febrero-Marzo 1939. - Observaciones astronómicas y gravimétricas con fines

geodésicos, *Pablo Ihl C.* - Empleo de la interferencia de la luz en la medición de bases geodésicas, *Pablo Ihl C.* - El calentamiento de la atmósfera, *G. Valenzuela.*

MONTHLY NOTICES of the Royal Astronomical Society, January 1939. - A Modificación of the Michelson Interferometer Method for the Determination of Stellar Diameters, *R. Furth, K. Sitte, H. P. Appel.* - Stark Effect in B Stars, *J. Stuart Foster, A. V. Douglas.* - The Moving Cluster in Taurus, *W. M. Smart.* - On the Rotations of the Planets, *R. A. Lytleton.* - A Theorem on the Pressure in the Interior of a Star, *W. Gleissberg.* - The Constant of Nutation, *H. Jeffreys.* - The Determination of the Constant of Nutation from the Greenwich Latitude Variations, *H. Spencer Jones.* - On the Zeeman Effect on Sunspot Spectra, *J. Evershed.* - The Dependence of the Solar Velocity on the Distance from the Plane of the Milky Way, *P. P. Bruua.* - Tables of the Two Chief Laplace Coefficients, *A. Fletcher.*

—, February 1939. - Proceedings of Observatories. - Reports on the Progress of Astronomy: Stellar Motions, The Continuous Atomic Absorption of Light, Seismological Tables, Comets, Solar Activity, Double Stars.

—, March 1939. - Measures of the Relative Shifts of the Line 5250,218 and Neighbouring Lines in Mt. Wilson Solar Magnetic Field Spectra, *J. Evershed.* - The Ursa Major Cluster, *W. M. Smart.* - Apsidal Motion in Binary Stars, *T. E. Sterne.* - A Simple Wedge-Photometer for observing Bright Chromospheric Eruptions with a Spectro-helioscope, *H. W. Newton.* - Space Reddening deduced from the Moving Cluster in Perseus, *E. G. Martin.*

OCCASIONAL NOTES, March 1939. - The New Radcliffe Observatory, *H. Knox-Shaw.* - Supernovae, *H. Zanstra.*

POPULAR ASTRONOMY, April 1939. - Sources of the Seven-Day Week, *L. S. Copeland.* - The Seneca Township Meteorite, *S. H. Perry.* - Sphaera Mundi (Quotations and Comments), *E. Taylor.* - An Astronomical Spectrograph for the Amateur, *A. Adel.* - A Rapid Method of Making a Schmidt Correcting Lens, *A. De Vany.*

—, May 1939. - The Influence of Islamic Astronomy in Europe and the Far East, *W. C. Rufus.* - Modern Conceptions of the Stellar System, *J. S. Plaskett.* - Meteor Heights, Compiled by *Helen Wright.*

PUBLICATIONS of the Astronomical Society of the Pacific, April 1939. - The Satellites of Jupiter, *S. B. Nicholson.* - An Optical Improvement in the Spectrohelioscope, *E. Pettit.* - Far Western Activities of the American Meteor Society, *J. H. Pruett.* - Notes from Observatories.

SOUTHERN STARS, April 1939. - Reports, Phenomena for 1939 April, May. - Solar Systems in Miniature, *R. McIntoch.*

THE JOURNAL of the Astronomical Society of South Africa, IV, 4, 1939. - The Transparency of Space, *J. S. Paraskevopoulos.* - Reviews and Reports.

THE JOURNAL of the British Astronomical Association, March 1939. - Papers Communicated to the Association: Chislehurst Rectory, a Former Observatory, *H. P. Hollis.* - A Method of Measuring the Focal Lengths of Zones of a Mirror for a Reflecting Telescope, *W. H. Newman, M. I. Mech E.* - A Device for Facilitating the Squaring-on of Telescope Mirrors and Object-glasses, *F. J. Hargreaves.*

—, April 1939. - Papers Communicated: Argelander and the B. D., *F. Robbins.* - To Find the Parabolic Orbit of a Comet by a Graphical Method, *T. Close.* - Communications to the Association: Speculum Working Fifty Years Ago, *M. A. Ainslie.* - Frequency Variations in Oscillation Clocks, *H. W. Cox.*

THE JOURNAL of the Royal Astronomical Society of Canada, March 1939. - Mathematics and Astronomy, *W. Findlay*.

—, April 1939. - The Seismic Method of Prospecting, *E. A. Hodgson*. - Nuclear Disintegration, *E. J. Allin*.

THE SKY, April 1939. - The April Eclipse, *R. I. Wolff*. - Unseen Double Stars, *R. M. Petric*. - Ancient Astronomical Instruments in China, *W. C. Rufus*. - Ladd Observatory, *Ch. H. Smiley*. - The Stars and Williams Lyons Phelps. - What are Cosmic Rays?, *S. G. Korff*. - More Stars on Stamps, *C. McArthur*.

—, May 1939. - Hermes, *H. S. Rice*. - Within the Bowl of the Dipper, *Wm. H. Barton, jr.* - Observation of a Magnificent Auroral Display, *D. Glauber*. - *World's Fair Section*: Cosmic Rays Start the Fair, Time and Space Dramatized. Trip to the Moon, Astronomical Paintings, Polishing the Stars for the Fair, Time between the Fairs, End of the World, Five Faintings by Dr. Owen Stephens.

b) Obras varias.

MARTINEZ, Hugo A. - Catálogo La Plata *F* de 4828 estrellas, entre $45^{\circ} 50'$ y $52^{\circ} 10'$ de declinación austral (1875), para el Equinoccio 1935. *Observ. Astron. La Plata, Serie Astronómica, tomo XIII*.

BOLETIN do Instituto Geográfico e Cadastral, volume II, 1937. *Envío del Instituto Geográfico e Cadastral, Lisboa, Portugal*.

HOFFMEISTER, C. - Die Veränderlichen Sterne der Nördlichen Milchstrasse, Teil I. *Envío del Universitätssternwarte zu Berlin-Balelsberg. Kl. Veröff. N° 19*.

MAGNETIC, Meteorological, Atmospheric, Electric and Seismographic Observations in the year 1936. *Envío del Observatorio de Bombay, India*.

Envío del Observatorio de la Universidad de Princeton, EE. UU. de A.:

SMITH DUGAN, R. - Further Observations of *RT Persei* and an Attempted Explanation of the Change in Period. *Contribs. N° 17*.

LACY PIERCE, N. - Photometric Researches: The Eclipsing Variables *SV Camelopardalis*, *XX Cassiopeiae*, *RW Corona Borealis*. *Contribs. N° 18*.

Envío de David Dunlap Observatory, Toronto, Canadá:

YOUNG, R. K. - Description of the Buildings and Equipment. *Publs. I, 1*.

SAWYER, Helen B. - The Light Curves of Two Variable Stars in the Globular Clusters *NGC 6218* and *NGC 6254*. *Publs. I, 2*.

SAWYER, Helen B. - The Bright Nova of 1860 in the Globular Cluster *Messier 80*, and its Relations to Supernovae. *Comm. N° 1*.

HEARD, J. F. - The Spectrum of *Gamma Cassiopeiae*. *Comm. N° 2*.

WHITE, W. C., MILLMAN, P. M. - An Ancient Chinese Sun-Dial. *Comm. N° 3*.

Envío del Observatorio de Marina de San Fernando, Cádiz, España:

CATALOGO ASTROFOTOGRAFICO para 1900,0, Declinación de -3° a -9° .

Tomo I, Introducción y Tablas.

Tomo II, Entrega 1ª, Ascensión Recta 0^h a 12^h .

Tomo II, Entrega 2ª, Ascensión Recta de 12^h a 24^h .

Tomo III, Zona -4° .

Tomo IV, Zona -5° .

Tomo V, Zona -6° .

Tomo VI, Zona -7° .

Tomo VI, Zona -7° .

Tomo VII, Zona -8° .

Tomo VIII, Zona -9° .