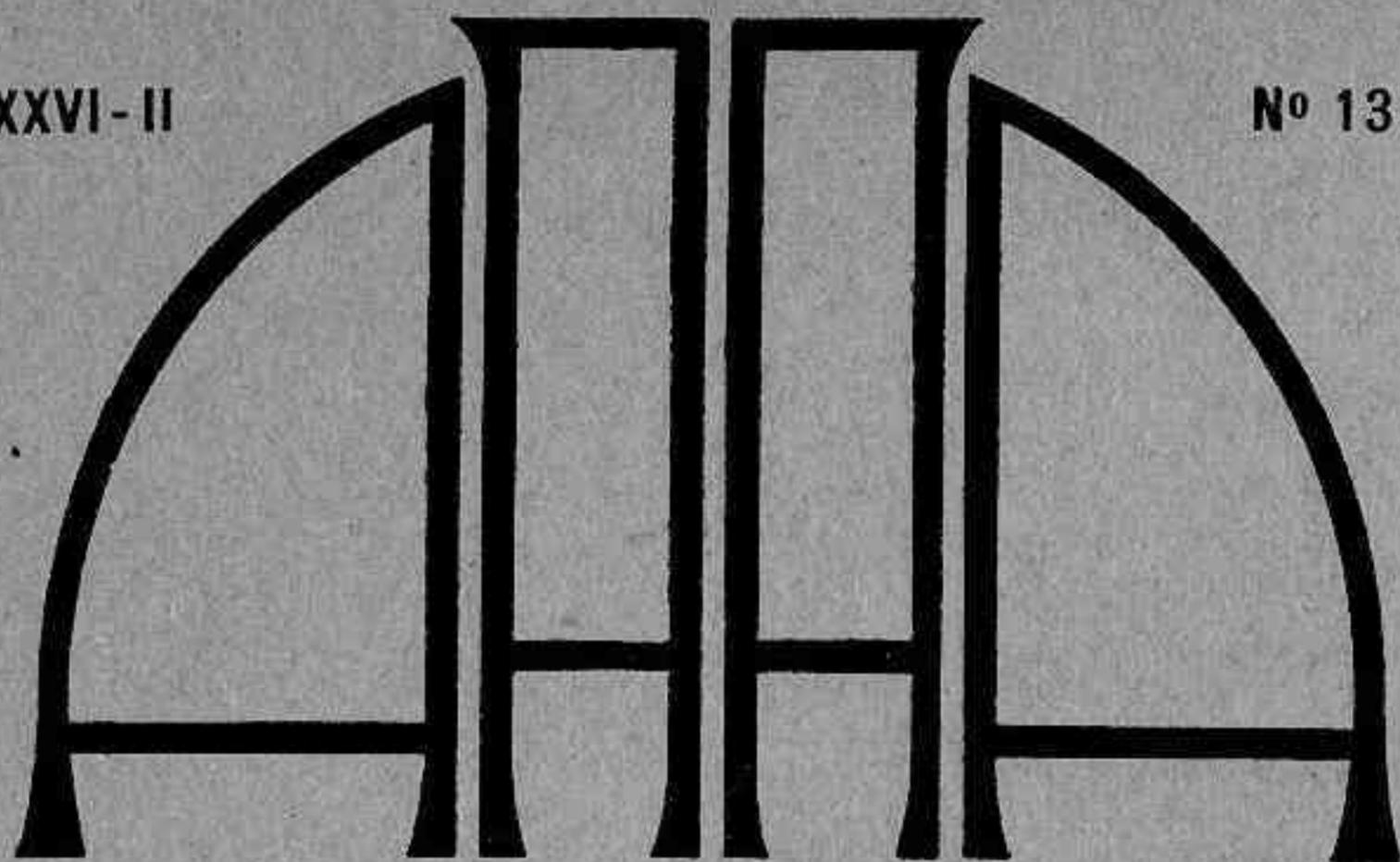


XXVI - II

Nº 135



REVISTA
ASTRONOMICA

FUNDADOR: CARLOS CARDALDA

ORGANO DE LA
ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

1929 - 1954

XXV ANIVERSARIO

NUMERO EXTRAORDINARIO

CON LA COLABORACION ESPECIAL DE:

H. SHAPLEY · E. GAVIOLA · B. H. DAWSON · G. VAN BIESBROECK
P. SCONZO · J. BOBONE · J. BLAQUIER · C. U. CESCO · J. L. SERSIC
A. J. CAMPONOVO Y F. P. HUBERMAN

BUENOS AIRES



Director Honorario

DR. BERNHARD H. DAWSON

Director

ING. JUAN B. BERRINO

Secretarios

SR. CARLOS E. GONDELL

SR. FERNANDO P. HUBERMAN

Cuerpo de Redactores

SR. VICENTE BRENA

SR. AMBROSIO J. CAMPONOVO

SR. WALTER SENNHAUSER

SR. HERIBERTO A. VIOLA

Dirigir la correspondencia a la Dirección

No se devuelven los originales

La Dirección no se responsabiliza de las opiniones de los autores
en los artículos publicados

DIRECCIÓN DE LA REVISTA

Avenida Patricias Argentinas 550

(Parque Centenario)

T. E. 88 - 3366

BUENOS AIRES

Distribución Gratuita a los Señores Asociados

EDITORIAL

Con gran satisfacción damos salida a este número de la *Revista Astronómica*, que calificamos de “extraordinario” por sus páginas y por la calidad de los artículos presentados; hecho tanto más halagador al realizarse en conmemoración de las bodas de plata de nuestra Asociación, y después de solventar una severa crisis debida al incesante encarecimiento de la Revista, que ha obligado a demorar su salida por dilatado lapso.

Imbuídos de la importancia que tiene para nuestros asociados la periódica aparición de un órgano informativo de sus actividades, así como las novedades astronómicas mundiales, hemos lamentado hondamente esa forzosa interrupción, de la cual tan sólo pudo salvarse el “Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado”; y es por ello, que no se han escatimado esfuerzos en procura de volver a la normalidad, que nos era reclamada por los consocios y por las instituciones del país y del extranjero, que durante los veinticinco años de existencia reciben las interesantes informaciones de sus páginas, que indudablemente llenan un vacío y cumplen una misión útil y cultural entre sus lectores.

No se oculta esa necesidad al pensar que en breve la Asociación alcanzará el millar de asociados efectivos y cuya brillante exposición, celebrada al cumplirse sus bodas de plata, ha puesto en evidencia la elevada jerarquía obtenida en el concierto de instituciones culturales similares, del país y de América, por los beneficios que proporciona a sus socios y a la juventud estudiosa que desea aprender y observar las maravillas del cielo.

Creemos y procuraremos que en lo sucesivo la Revista creada por nuestro socio fundador, don Carlos Cardalda, no vuelva a interrumpir su regular aparición; y sírvannos las palabras expuestas, de excusa y justificativo por la demora pasada.

JUAN B. BERRINO

Director de *Revista Astronómica*

Nuestro vigésimoquinto Aniversario

Los que seguimos con interés la marcha de nuestra Asociación y consagramos nuestros esfuerzos a la grata tarea de servir a sus fines, advertimos que en el presente año cumple su primer cuarto de siglo de existencia.

Veinticinco años nada son en las disciplinas que preocupan a nuestra casa, toda vez que los miles y millones de años son unidades corrientes en la astronomía.

Peró en la escala humana y en los acontecimientos sociales, un cuarto de siglo representa un lapso más que suficiente para valorar la importancia de la obra cumplida y medir sus proyecciones.

Han transcurrido cinco lustros desde el momento en que un grupo dilecto de amigos, vinculados por inquietudes comunes, decidió aunar sus esfuerzos creando una entidad que agrupase a todos los aficionados a la astronomía y les facilitara los medios y el ambiente propicio para cultivar su afición, hasta hoy, en que el esfuerzo y el entusiasmo común han hecho que la realidad, más magnífica que el sueño mismo, ocupara el lugar de éste. Cinco lustros plenos de afanes y de vicisitudes, erizados de dificultades materiales, vencidas gracias a la generosidad de muchos, pero iluminados por la pura luz del idealismo y del desinterés.

En este punto, nos sentimos obligados a recordar cuánto debe nuestra institución a ese grupo entusiasta de aficionados que le dió vida, y señalar la participación principal que tuvieron en el desarrollo ulterior de la misma, testimoniándoles nuestro reconocimiento y acrecentando nuestros esfuerzos futuros para poder ser los dignos continuadores de su obra.

Desde la primera época de nuestra Asociación, esta Revista Astronómica ha sido su órgano oficial y su lazo de unión con los observatorios e instituciones científicas de nuestro país y del exterior. En los 25 tomos que actualmente comprende su colección, se consiguan paso por paso, no sólo todos los acontecimientos de nuestra vida

institucional, sino también los importantes descubrimientos ocurridos en el campo de la astronomía y ciencias afines.

Han colaborado en sus páginas grandes maestros y modestos aficionados; la autoridad científica y la magnitud de los conocimientos de los unos excedía en mucho a la de los otros, pero idéntico ideal guiaba a ambos: difundir las verdades de la ciencia y enriquecer con nuevos conocimientos, expuestos en forma conveniente, la cultura popular; hacer que el hombre de la calle eleve sus ojos al firmamento y se admire en la contemplación de las maravillas celestes y en la comprensión de sus misterios.

Los que actualmente tenemos a nuestro cargo la marcha de la Asociación y la publicación de su órgano, la Revista Astronómica, rendimos homenaje a través de estas líneas a nuestros fundadores, a los que ya han partido y a los que aún nos seguirán honrando con su amistad y orientando con su experiencia durante muchos años, y agradecemos a todos nuestros consocios su entusiasta adhesión y firme apoyo, como también a todas las instituciones hermanas que en nuestra patria y en el exterior agrupan a los aficionados que desean aprender y colaborar con la ciencia y a quienes llega esta revista, como así también a los observatorios e instituciones oficiales, cuya valiosa colaboración nos ha honrado en diversas oportunidades.

Investigaciones sobre Omega Centauri el cúmulo estelar gigante

Por HARLOW SHAPLEY
De la Universidad de Harvard

Especial para "Revista Astronómica"

Desde un precario observatorio en la rocosa isla de Santa Elena, situada en medio del océano Atlántico, y famosa por haber sido la última residencia de Napoleón Bonaparte, un siglo y medio antes de la aparición de éste, otro célebre personaje hizo historia descubriendo en el cielo austral el objeto que ahora conocemos como Omega Centauri, el más deslumbrante de los cúmulos globulares.

Edmundo Halley tenía tan sólo veinte años de edad cuando, en 1677, logró convencer al canciller y al rey de Inglaterra para que autorizaran y costearan su expedición privada a esa isla del Atlántico sur con el objeto de determinar las posiciones de las principales estrellas australes, trabajo que sería de gran utilidad para la navegación. La Compañía de las Indias Orientales se encargó del transporte del joven astrónomo y de su equipo.

La identificación de un objeto difuso *in dorso equino* (sobre el lomo del Centauro) no significó para él más que una tarea de rutina. Fué simple localizar un objeto de cuarta magnitud entre el total de 341 estrellas que contiene su catálogo, publicado en 1679; esa nebulosa no representó mucho para Halley, que, por su trabajo, recibió grandes distinciones y honores en diversos campos de la ciencia y de la vida pública. Fué el intérprete de los movimientos del gran cometa que lleva su nombre, el inspirador de Isaac Newton, el investigador de los vientos periódicos y el asesor científico de su país. Además, fué designado astrónomo

real, cargo que ocupó durante veintidós años. No obstante, el descubrimiento casual de Halley, hace tres siglos, el cúmulo de Omega Centauri se ha convertido en un objeto de capital importancia para los astrónomos.

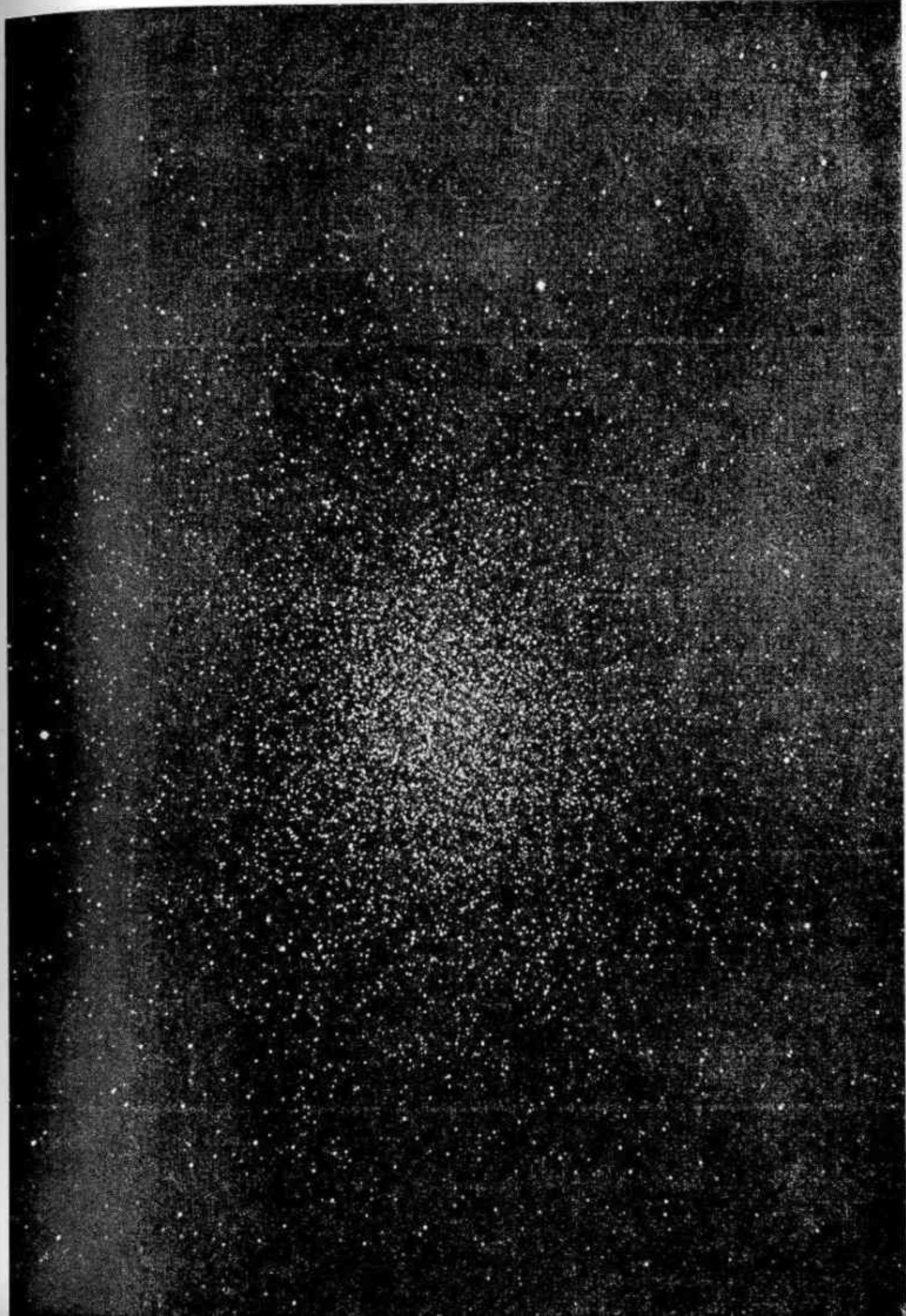
Es el cúmulo globular más brillante del cielo, seguido muy de cerca, en lo que a luminosidad respecta, por el cúmulo 47 Tucanae, también del hemisferio austral y próximo a la nube menor de Magallanes. Omega Centauri se convirtió en un objeto de vivo interés para los investigadores con motivo del descubrimiento de las estrellas variables que contiene, por el profesor Solon I. Bailey, del Observatorio Harvard, allá por el año 1901. Fué el suyo un trabajo de pionero¹, que comprende la identificación de más de cien estrellas variables, la mayoría de las cuales pertenecen a un tipo entonces poco conocido. Se las ha distinguido con diversas denominaciones: han sido llamadas "antialgolidas" porque el gráfico de la variación de su luminosidad recordaba a las curvas de luz invertidas de la famosa variable eclipsante Algol. Algunos astrónomos alemanes las llamaron *Blinkensterne*, porque su brillo súbito decaía lentamente en una forma parecida al haz luminoso de los faros a lo largo de la costa, pero el nombre que subsistió para estas variables fué simplemente el de "cefeidas tipo cúmulo". Algunos autores prefieren llamarlas "variables tipo RR Lira", debido a su gran semejanza con un tipo de variable muy estudiado en la constelación de la Lira.

Posteriormente se descubrieron variables similares —primera-mente el mismo profesor Bailey y luego la señora Helen Sawyer Hogg— en otros cúmulos globulares. Otros descubrimientos, igualmente numerosos, tuvieron lugar en las ricas nubes estelares próximas al centro galáctico.

Hoy sabemos que las variables tipo cúmulo presentan los mismos caracteres generales que las cefeidas de largo período, vale decir, son estrellas pulsantes mucho mayores y brillantes que el Sol.

La monografía de Bailey sobre las curvas de luz, las amplitudes y períodos de 128 variables pertenecientes al cúmulo de Omega Centauri es una obra clásica de la astronomía observacional.

¹ Publicado como volumen XXXVIII de los *Annals of the Harvard College Observatory*. Para una completa bibliografía sobre Omega Centauri, ver la publicada por Helen Sawyer en el volumen I, N^o 20 de las Publicaciones del Observatorio David Dunlap de la Universidad de Toronto (1917).



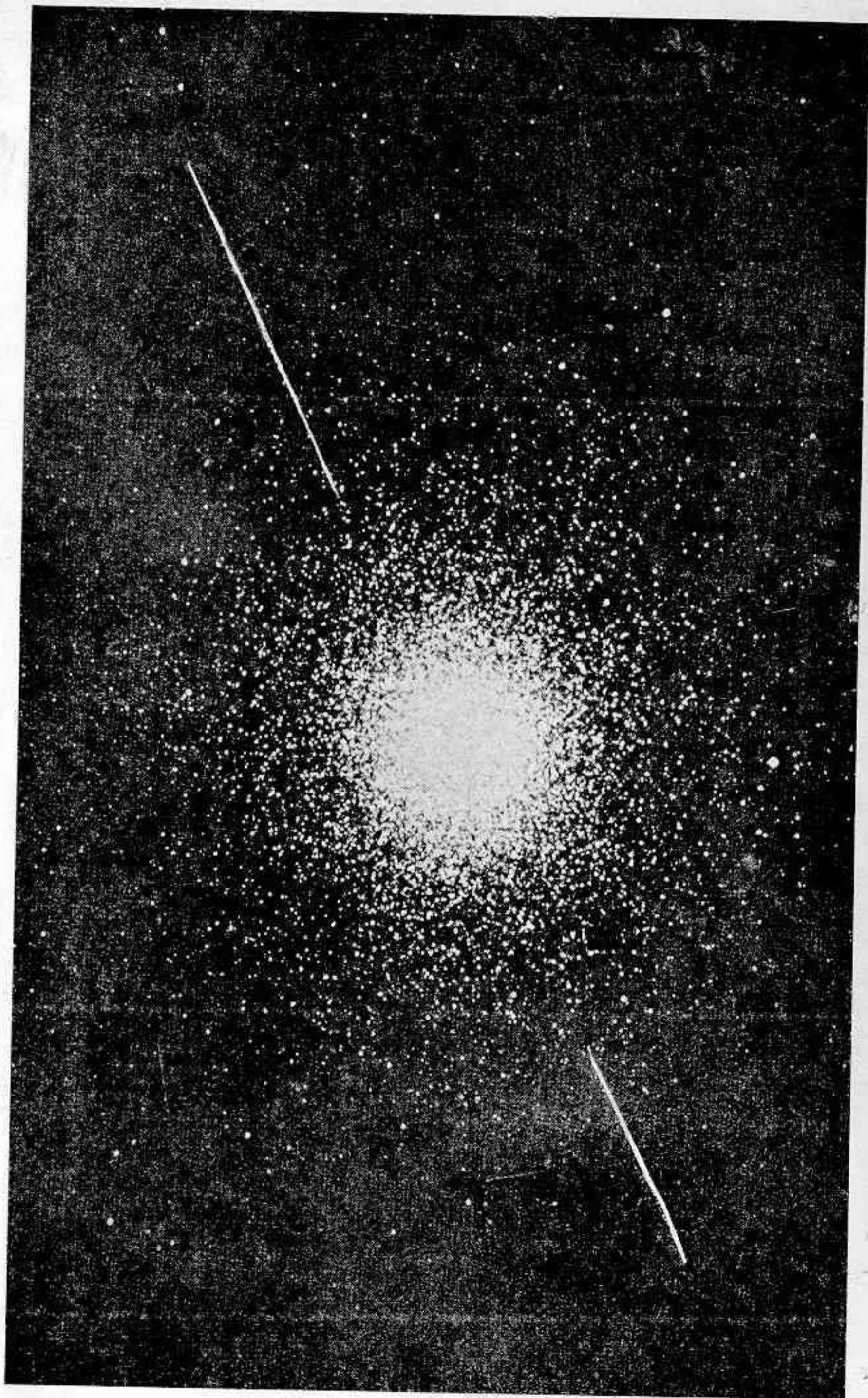


Fig. 2. — *Omega Centauri*. La línea blanca indica el eje de elongación.

Bailey descubrió que la mayoría de los períodos de estas variables eran menores de un día, y sus magnitudes medias presentaban una gran diversidad. Aunque Bailey no se ocupó directamente de ello, sus mediciones proporcionaron la primera curva período-luminosidad, dado que media docena de las variables de Omega Centauri tienen períodos mayores de un día y el brillo medio de las variables tipo cefeida aumenta con el período.

Esta relación entre período y magnitud, corroborada posteriormente en las cefeidas clásicas de las Nubes de Magallanes, condujo al descubrimiento de la relación período-luminosidad, la cual ha sido una importante herramienta en la medición de las dimensiones del Universo.

Una segunda monografía sobre las estrellas variables de Omega Centauri es la de W. Chr. Martin, publicada en el volumen 17 de los Anales del Observatorio de Leiden. El trabajo de Martin está basado en fotografías de H. van Gent, obtenidas con el refractor de 26" de Joannesburg (66 cm.) y medidas por C. Kooreman y por Martin. El telescopio con el que se registraron estas placas tiene una distancia focal más larga que la del refractor de 13' (3.90 m.) de Boyden, que estaba entonces en la estación de Arequipa (Perú) y con el cual fueron tomadas las placas que utilizó Bailey.

Como consecuencia de esta mayor distancia focal y de la mejor dispersión de las estrellas en la región central, Martin pudo identificar mayor cantidad, elevándose así el número de las variables comprobadas en Omega Centauri a ciento sesenta y ocho.

La tarea de Martin consistió en comprobar los períodos de las variables de Bailey (que resultaron notablemente satisfactorias) y descubrir pequeños cambios de variabilidad en los de algunas de ellas. Este trabajo sobre los períodos cambiantes será de importancia creciente cuando, en los años venideros, se obtengan nuevas series de fotografías que permitan investigar la naturaleza de los mismos más profundamente. Los resultados conducirán a la evolución de las cefeidas y probablemente al desarrollo de las estrellas en general.

Ya ha sido verificado satisfactoriamente cierto número de los períodos cambiantes de las estrellas de Martin por la señorita Frances W. Wright, del Observatorio Harvard, que midió y analizó series de placas obtenidas con el telescopio Bruce en la estación del observatorio de Boyden (Sudáfrica). Las dos fotogra-

fías reproducidas en este artículo han sido tomadas con dicho telescopio.

Una inspección superficial del cúmulo no muestra, en apariencia, nada que lo haga diferir de otro cualquiera de los cientos de cúmulos similares actualmente reconocidos como asociados a nuestro sistema galáctico; pero un examen más minucioso revelará que difiere de la mayoría de ellos en otras cualidades, aparte de su brillo aparente y dimensiones angulares.

Una de las características más sobresalientes es la uniformidad de brillo de las primeras doscientas o trescientas estrellas. Parecería haber pocas estrellas notablemente brillantes, y como puede apreciarse en la fotografía de exposición más corta, la concentración en la región central es mucho menos pronunciada que en el promedio de todo el cúmulo globular.

De mi trabajo personal sobre Omega Centauri puedo resumir algunas de las más importantes deducciones:

1ª Según los mejores datos disponibles, la distancia de Omega Centauri es aproximadamente de 18.000 años luz¹.

Pueden existir cerca nuestro algunos pocos cúmulos globulares considerablemente oscurecidos por la absorción del espacio; por ejemplo, Messler 4, próximo a Antares, en Scorpio. Pero de los cúmulos que se encuentran fuera de las nubes de polvo de la Vía Láctea y de los cuales hemos podido determinar la distancia con suficiente seguridad, Omega Centauri es el más próximo, juntamente con 47 Tucanae, el más cercano rival que le disputa tal honor. (Si es un honor estar cerca de este planeta.)

2ª Aunque está situado tan sólo a 15° del Ecuador galáctico, encontramos en las cercanías de Omega Centauri un considerable número de remotas y débiles galaxias, con un promedio de alrededor de nueve por grado cuadrado, inferiores a la magnitud 17,7.

La presencia de estas galaxias significa que el espacio es bastante transparente en esa dirección, y ello nos inclina a suponer que existe un oscurecimiento, motivado por la absorción del mismo, en las estrellas de Omega Centauri, de media a una magnitud, en adición con cualquier otro tipo de absorción que pueda existir en las zonas que sirven como referencia, como, por ejemplo, la de los polos galácticos.

¹ *Harvard Reprint*, n.º 257, pág. 67 (1944). Los datos sobre la absorción del espacio han sufrido alguna corrección.

3ª El diámetro angular de Omega Centauri, que corresponde a la fotografía de larga exposición, es aproximadamente de medio grado, pero, así como ocurre con el límite de la atmósfera de la Tierra, el límite externo del cúmulo es muy difícil de precisar. El diámetro de un gran cúmulo globular se determina mejor empleando cámaras que proporcionan pequeña escala.

Hemos medido las fotografías de Omega Centauri, obtenidas con una cámara de 3" de abertura (7,5 cm.) y 21" de distancia focal (53 cm.), y el valor obtenido para el diámetro total ha sido de 1°1'.

Las fotografías han sido tomadas en la estación austral del Observatorio Harvard, y los diámetros fueron medidos sobre la base de los trazos del densímetro.

4ª El diámetro lineal del cúmulo, considerando su distancia como de 18.000 años luz, es de 350 años luz, pero, probablemente, el 99 % de sus estrellas, de su luz y de su masa se encuentran dentro de una esfera cuyo diámetro es solamente de 60 años luz, lo que equivale, incluyendo la parte central del mismo, aproximadamente a $\frac{1}{2}$ % del volumen medido del cúmulo.

5ª La forma del cúmulo no es exactamente globular. Una inspección de la fotografía reproducida revela una elongación de la imagen, cuyo ángulo de posición es de 120°. Hasta ahora ha sido identificado solamente otro cúmulo más alargado: se trata del objeto austral Messier 19, para el cual la elipticidad de la imagen (razón entre su diámetro más corto y el más largo) es de 0,6. Para Omega Centauri este valor es de 0,8. En cambio, en el cúmulo Messier 13, en Hércules (también descubierto por Halley), esta discrepancia con respecto al círculo no es detectable visualmente. La elipticidad, según las mediciones, es de 0,95.

6ª Examinando la distribución de sus numerosas estrellas variables, he llegado a un resultado un tanto sorprendente. Muestran una pequeña pero inequívoca preferencia por el eje mayor de la imagen elíptica. Vale decir, existe una ligera concentración a lo largo de este eje. Muchos tipos de estrellas presentan una concentración con respecto al plano de la Vía Láctea. Este hecho ha sido también advertido recientemente por el astrónomo ruso P. Kohloпов, quien también ha examinado esta característica en el cúmulo globular, del Norte, Messier 3.

¹ SHAPLEY y SAYER, *Harvard Reprint*, n° 116, pág. 594 (1933).

Esta concentración sugiere un aplanamiento de los cúmulos motivado por su rotación.

7ª No ha sido descubierta ninguna nova en Omega Centauri ni en otro cúmulo similar, con excepción, probablemente, de T. Scorpii, en Messier 80, en el año 1860.

Aparentemente, entre las estrellas de dichos cúmulos, aun entre las de su zona central, no son frecuentes las colisiones.

Los problemas vinculados con Omega Centauri no resueltos son muchos. Mencionaré unos pocos.

a) El origen y el eventual destino de los cúmulos globulares es aún desconocido, y en el campo de la investigación no ha surgido hasta ahora ninguna hipótesis atrayente.

La posibilidad de que se trate de núcleos remanentes de nebulosas espirales que han perdido sus brazos, no es convincente por diversas razones. Sin embargo, es interesante hacer notar que muchas de las nebulosas espirales abiertas de las clases Sc y Sd tienen núcleo globular, compuesto por decenas de miles de estrellas, y estos núcleos no son ni más brillantes ni mayores que Omega Centauri;

b) El gráfico color-magnitud, vale decir el que se obtiene disponiendo en un sistema de ejes el índice de color de las estrellas individuales y sus magnitudes aparentes, aun no ha sido realizado para Omega Centauri; pero, ciertamente, este importante trabajo se habrá cumplido dentro de muy pocos años, y las revelaciones que saldrán a la luz como consecuencia de tal estudio serán tan asombrosas como las obtenidas recientemente del análisis profundo de un cúmulo del hemisferio Norte, Messier 13, trabajo que ha sido efectuado con el telescopio Hale de Monte Palomar, y cuyos resultados parecen estar vinculados directamente con la evolución estelar;

c) Uno de los importantes descubrimientos de Bailey entre las variables de Omega Centauri fué el de los subtipos.

El tipo *a* tiene un período de alrededor de medio día y una variación del orden de una magnitud. El tipo *b* presenta una variación más pequeña y un período más largo, y el tipo *c*, un período más corto aun y una variación más pequeña.

Resultados similares se han obtenido para otros cúmulos, pero con significativas diferencias en lo que respecta a la frecuencia relativa de los distintos subtipos. Aparentemente, algunas de las

variables pulsan de diferente manera que otras, fenómeno que merece la atención de los físicos teóricos;

d) La dinámica celeste, que envuelve en hermosa simetría el equilibrio estadístico de los cúmulos globulares, aun no ha sido profundamente investigada. Son objetos demasiado distantes para que en un futuro próximo podamos conocer sus movimientos propios, sean éstos los del cúmulo total o los de las estrellas individuales. Pero los grandes telescopios, provistos de espectrógrafos rápidos y de pequeña dispersión, han empezado a registrar la velocidad radial de estas últimas.

Estas velocidades son moderadas (unos pocos kilómetros por segundo) con respecto al centro del cúmulo.

Pronto, y como consecuencia de informaciones de este tipo, podremos llegar a una estimación digna de confianza sobre las masas totales.

Para estas determinaciones dinámicas y de velocidades, ningún cúmulo globular es más apto que este objeto de cuarta magnitud ubicado sobre el lomo del Centauro.

Harvard College Observatory.
Cambridge, Massachusetts, U. S. A.
Octubre 1954.

Trad. por C. E. Gondell.

Obstáculos encontrados a menudo por el óptico astronómico aficionado

POR ENRIQUE GAVIOLA

Especial para "Revista Astronómica"

Es más fácil evitar un defecto que corregirlo. Este principio es válido en todo el campo de la técnica. La contestación correcta a la pregunta que se me plantea, de cómo corregir los defectos más comunes, es, pues: *Sacar toda la enseñanza posible del defecto encontrado, y comenzar de nuevo, armado de esa enseñanza.*

Pero no siempre es posible, por razones económicas o psicológicas, hacer borrón y cuenta nueva.

Observación y relevamiento de superficies ópticas. — El método de Foucault es conocido por nuestros aficionados. Está descrito en el excelente artículo de Ernesto Sábato en *Revista Astronómica* (t. IX, n.º III, pág. 160). El aficionado y aun el profesional encuentran a menudo dificultades al interpretar las sombras que observan al cortar la imagen real de una "estrella artificial" o, mejor, de una ranura con la cuchilla de Foucault.

El paisaje de luz y sombra observado al introducir progresivamente la cuchilla, es análogo al de una llanura ondulada iluminada por el sol poniente. Antes de que la cuchilla corte a la imagen, el sol está alto y no hay sombras. Al cortar progresivamente la imagen, el sol baja. Cuando la mitad de la imagen está interceptada por la cuchilla (compruébese por medio de un ocular positivo o lupa), el sol está en el horizonte. Pero al ponerse el sol no todo son sombras: en el caso de Foucault las laderas que miran hacia el Oeste continúan siendo iluminadas después que el sol se ha puesto debajo del horizonte (cuando la cuchilla corta más de la mitad de la imagen). Esto se debe al hecho siguiente: en el paisaje de Foucault no hay sombras *proyectadas*; una co-

lina baja no recibe sombra de una colina más alta situada al Oeste (fig. 1). La ladera occidental de la colina A sigue estando iluminada hasta unas horas después de puesto el sol, como si el resto del paisaje no existiera¹.

Es importante recordar que la intensidad de una zona sombría (o iluminada), cuando el conjunto está a media luz, es una indicación de la *inclinación* y no de la altura de la zona sobre el conjunto. Las mesetas altas, o bajas, no se ven; se ven únicamente las laderas. Pero la altimetría puede estimarse, o medirse, teniendo en cuenta el ancho de las zonas, además de su grado de iluminación.

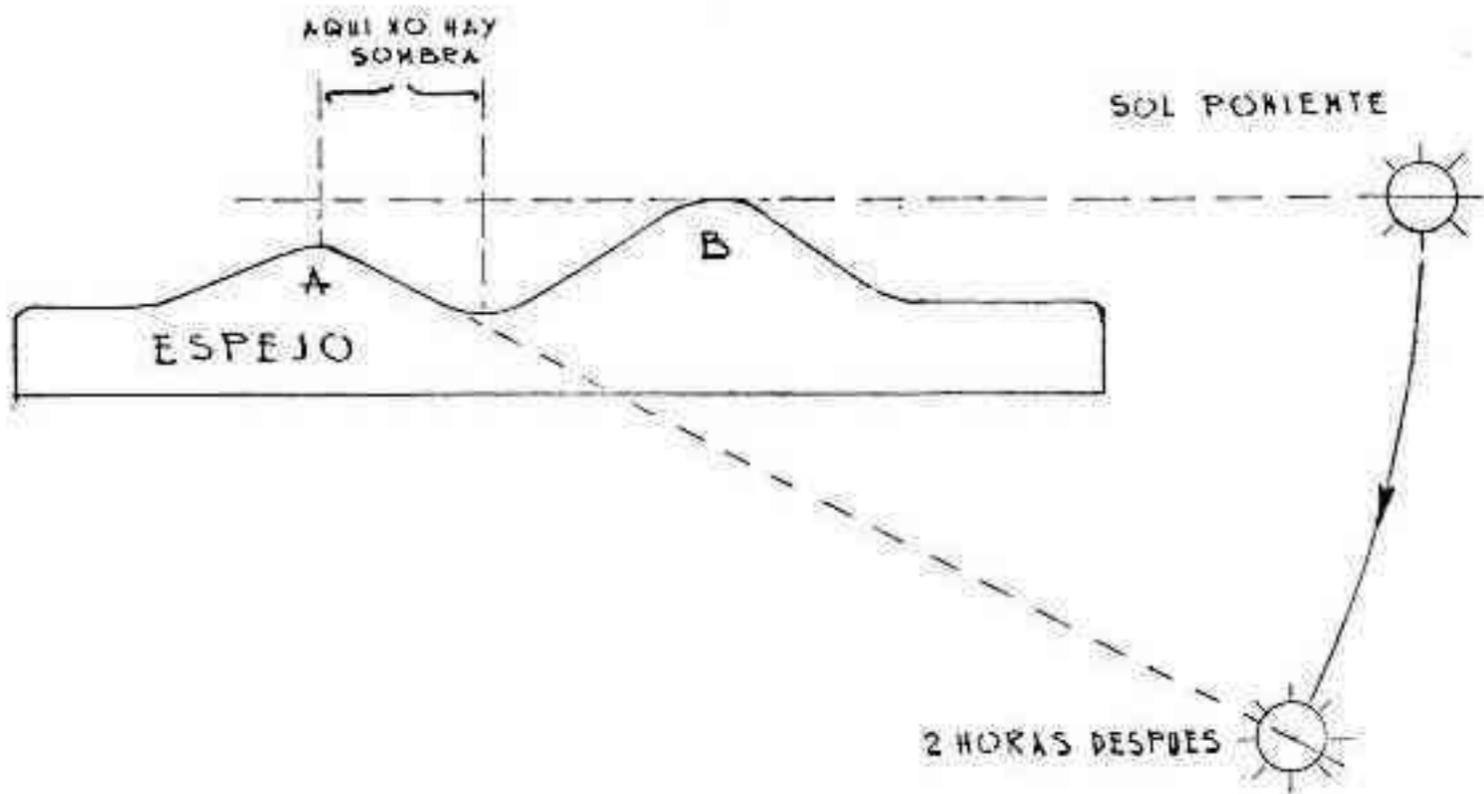


Figura 1

Lo anterior se aplica al retocar localmente una zona levantada. He conocido a un óptico profesional de fama mundial que confundía la zona de máxima inclinación con la zona más alta, y que aplicaba el retoque sobre la ladera, en lugar de aplicarlo sobre la cima, o sobre toda la superficie de la meseta: el resultado inevitable era producir una hondonada, con una ladera más empinada aún (fig. 2).

El caso de un espejo esférico, o de un plano a 45° cerca del centro de un esférico patrón, es sencillo, porque cuando todo está bien no hace falta medir. Se puede estimar la precisión del acabado basándose en una simple observación con el Foucault. No así en el caso de la superficie parabólica. La simple observación nos dice si la superficie es suave; si la curva general es la que corresponde a la "rosca". Pero no nos dice si lo que observamos

¹ E. GAVIOLA, *Amateur Telescope Making, Advanced*, pág. 76 (1937).

es un elipsoide, un paraboloide o un hiperboloide. Es tentador asociar el grado de contraste de las zonas diversamente iluminadas con la "excentricidad" de la superficie de revolución. Pero se olvida fácilmente que el contraste depende del ancho y perfección de la ranura, de la perfección de la cuchilla, del paralelismo entre ambas y del tamaño de la imagen de difracción producida por la zona observada.

Para distinguir el paraboloide del elipsoide y del hiperboloide, hay que medir. No hay más remedio. El método clásico de Ritchey ha sido ya descrito en el artículo de Sábato (pág. 173).

Deseo exponer aquí brevemente un método sencillo y útil para espejos de gran abertura relativa.

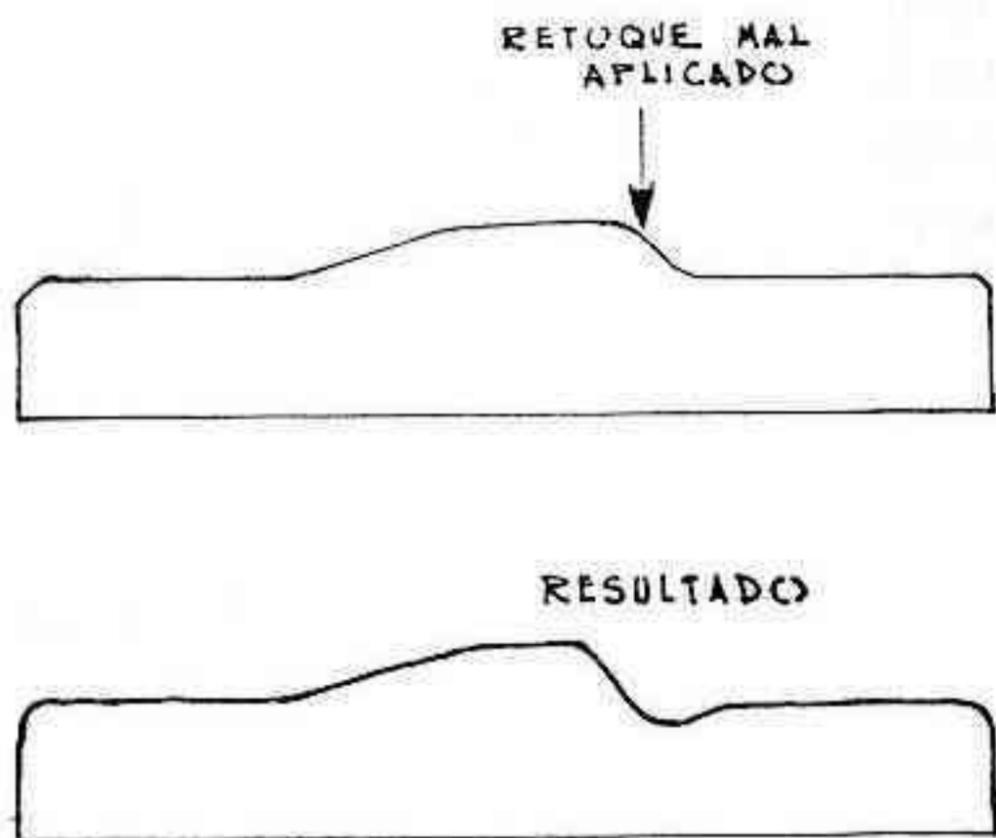


Figura 2

Método del ocular (o microscopio) micrométrico. — El aparato a usar consiste en una "estrella artificial" formada por una ranura iluminada de una décima de milímetro de ancho y, encima o debajo de ésta, un ocular micrométrico positivo o un microscopio de poco aumento con ocular micrométrico. El campo del microscopio no debe ser inferior a uno o dos milímetros. El ocular o el microscopio deben ser desplazables paralelamente al eje óptico por medio de un tornillo micrométrico. Este no requiere una precisión mayor de algunas centésimas de milímetro. Un micrómetro comercial de los que se usan para medir diámetros de alambres es suficientemente bueno. La ranura iluminada puede moverse junto con el ocular o puede quedar fija.

Se opera del modo siguiente:

A) Se cubre el espejo con una pantalla de zonas como la de la figura 3.

B) Se busca con el aparato el centro de curvatura de la zona central y se alinea el tornillo paralelamente al eje del espejo. Se hace caer la imagen formada por la zona central sobre el centro del campo del ocular. Para facilitararlo se pueden cubrir las zonas 2 y 3 del diafragma. Se anota la lectura del tornillo micrométrico que corresponde a esta posición.

C) Se desplaza el ocular o microscopio, alejándolo del espejo, la distancia indicada en la tabla I, en la columna y para la zona 2. Se tapan las zonas 1 y 3 del diafragma, dejando la zona 2 a la vista. Si la ranura es fija, se desplaza el doble de la distancia indicada en la tabla.

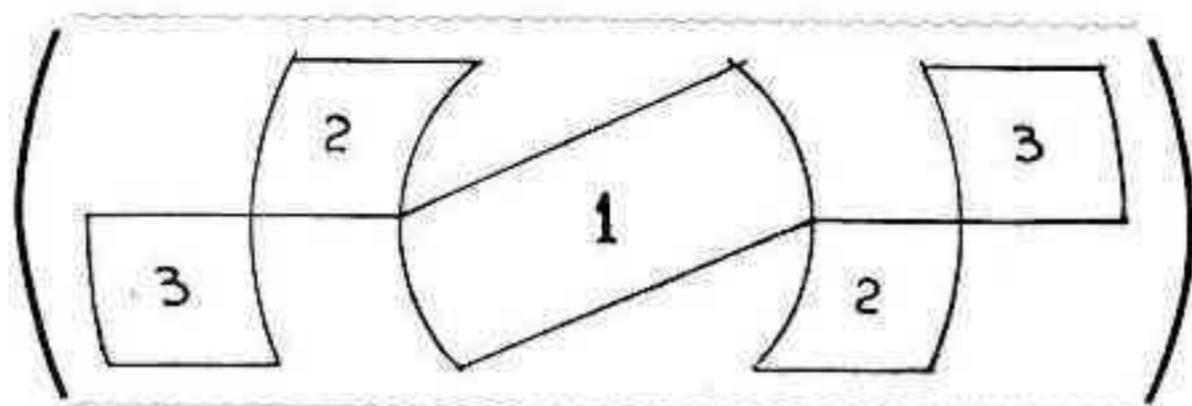


Fig. 3 — Diagramas de zonas.

D) Se mide con el ocular micrométrico la distancia entre las dos imágenes y se la anota.

E) Se desplaza el ocular o microscopio la distancia indicada en la columna y para la zona 3, contada desde la posición inicial. Se descubre la zona 3 y se tapan las otras. Si la ranura no se mueve junto con el ocular, el desplazamiento debe ser doble del indicado en la tabla.

F) Se mide la distancia transversal entre las nuevas dos imágenes de la ranura.

G) Se comparan los valores transversales medidos con los de la columna 4x de la tabla. Si son inferiores a éstos, el espejo es aún elipsoidico, es decir, falta parabolizado. Si son superiores, la superficie ya es un hiperboloide.

Conviene tomar pocas zonas anchas para evitar confusión y para obtener imágenes finas. El ancho de la imagen de difracción no alcanza, en el caso considerado, a una décima de milímetro.

TABLA I
Valores teóricos ¹ para $d = 200$ mm, $R = 1600$ ($f/4$)

Zona	r mm	$y = \frac{3r^2}{2R}$ mm	$4x = \frac{4r^3}{R^2}$ mm
1	0	0	0
2	55	2,83	0,26
3	85	6,76	0,96

Si el espejo fuera un $f/8$ en lugar de un $f/4$, las separaciones transversales de las imágenes se reducirían a la cuarta parte y su espesor sería doble: las imágenes producidas por la zona 2 quedarían parcialmente superpuestas, y las de la zona 3 separadas apenas.

Borde rebajado. — Se debe generalmente:

a) A un esmerilado fino insuficiente (ver mi artículo en *Revista Astronómica*, XI, n^o III, pág. 183, 1939);

b) A una herramienta de pulir demasiado blanda o demasiado gruesa;

c) A un punto de aplicación demasiado alto del impulso de traslación en la carrera;

d) A movimientos bruscos.

Se corrige evitando lo anterior.

Borde levantado. — Se debe generalmente:

a) A un esmerilado fino insuficiente o incorrecto;

b) A que la herramienta es más chica que el espejo;

c) A una carrera excesivamente larga.

Zona anular levantada o rebajada. — Se debe generalmente:

a) Si está cerca del borde exterior, a un esmerilado incorrecto;

b) Si no, a una herramienta de pulido con panes excesivamente grandes, o mal cortados, o mal colocados con respecto al centro de simetría;

¹ R. PLATZECK y E. GAVIOLA, *Journal of the Optical Soc. of America*, 29, pág. 484 (1939).

c) A inhomogeneidades en el material con que se hizo la herramienta de pulir;

d) A una carrera excesivamente corta.

Se supone que la herramienta ha sido bien asentada.

Se elimina alargando la carrera o haciendo nuevas herramientas de pulir, o ambas cosas a la vez.

Astigmatismo. — Cuando se lo encuentre, médase el valor de la distancia longitudinal entre las imágenes lineales de una estrella artificial redonda. Déjese descansar el espejo por un mes y médase de nuevo. Si el valor ha crecido, hay que tirar el disco de vidrio contra una columna de alumbrado, como aconsejaba Russel Porter, o hay que “destemplantarlo” en horno de temperatura controlable.

Si el valor del astigmatismo no crece en un mes o en dos, la causa debe buscarse en alguna asimetría del modo de trabajar del “rascador” de vidrio.

Se corrige esmerilando de nuevo y eliminando toda posible falta de simetría central.

Espejo hiperbólico. — Puede provenir de:

a) Esmerilado fino incorrecto;

b) Carrera excesivamente larga;

c) Desplazamiento lateral excesivo;

d) Borde rebajado combinado con exceso de parabolizado.

Se corrige usando carrera corta ($1/3$ a $1/4$), centro sobre centro, hasta volver a la esfera, y eliminando las causas que podrían producir borde rebajado.

A pesar de lo que se afirma por ahí, es fácil volver del hiperboloide al esferoide.

Parabolizado. — Partiendo del esferoide, se hace:

a) Alargando la carrera;

b) Introduciendo desplazamiento lateral;

c) Cualquier combinación de $a + b$, tales como carrera elíptica, carrera y desplazamiento lateral periódicamente variados, juntando carrera larga con desplazamiento lateral corto y viceversa;

d) Por medio de una herramienta de menor diámetro que el espejo.

Tolerancias. — La tolerancia altimétrica de un espejo es un octavo de la longitud de onda de la luz. Para la superficie de una lente es cuatro veces mayor.

Si se usan dos espejos, parabólico y plano newtoniano o parabólico y Cassegrain, la tolerancia para cada superficie es $1/8\sqrt{2}$, es decir, un undécimo de longitud de onda.

La tolerancia es mayor en la diagonal que en el parabólico o Cassegrain, no porque se encuentra cerca de la imagen, como se dice, erróneamente, a menudo, sino porque está a 45 grados. En lugar de $1/8$ es $1/4\sqrt{2}$, o sea $1/5.7$. La diferencia no es digna de ser tenida en cuenta. La diagonal debe ser tan buena como el parabólico.

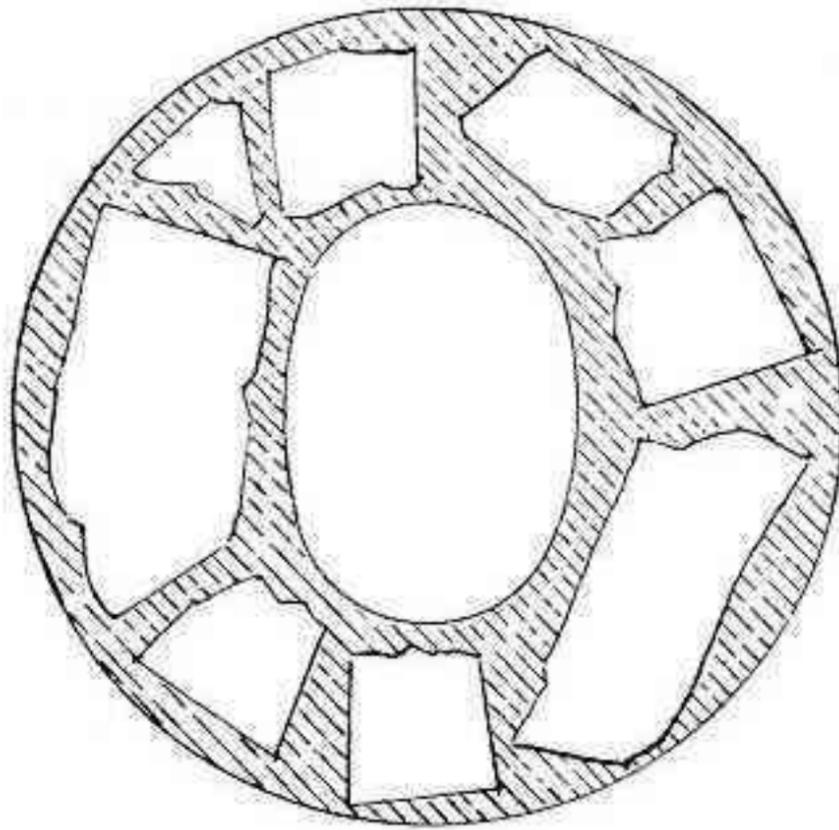


Fig. 4. — Preparación de la diagonal

Diagonales. — Es, pues, necesario hacer planos los vidrios diagonales.

Es muy improbable encontrar un pedazo de vidrio de vidriera o de parabrisa suficientemente bueno. Nunca he encontrado uno.

Es fácil hacer una diagonal. Se pueden hacer varias a la vez.

De una placa de vidrio de 6 a 10 milímetros de espesor se cortan uno o más trozos elípticos del tamaño y forma adecuados para diagonal. Se reserva una cantidad de trozos de la misma placa.

Se toman tres discos de vidrio iguales, de 10 a 20 centímetros de diámetro. Sobre uno de ellos se cementan la o las futuras diagonales con brea, rodeándolas de los trozos reservados, de modo de completar aproximadamente un disco circular (fig. 4). El disco cementado y los otros dos se esmerilan en forma cíclica y de modo que alternen la posición arriba y abajo.

Se hace una sola herramienta de pulido y se pule el conjunto cementado. Se alternan las posiciones herramienta arriba y herramienta abajo.

Se observa la bondad de la figura colocando el plano a 45 grados, cerca del centro del espejo parabólico. El centro del parabólico es prácticamente esférico. Se usa el método de Foucault en la forma usual para un espejo esférico. Hay que vigilar un posible astigmatismo.

Diámetro aconsejable para iniciarse. — Quince a veinte centímetros.

Buenos Aires, octubre de 1954.

Los « Canopes » de Vespucio

Por BERNHARD H. DAWSON
Del Observatorio "Félix Aguilar"

Especial para "Revista Astronómica"

Hace un par de años recibí del distinguido historiador doctor Roberto Levillier un ruego de que colaborara con él y otros en un estudio, a la luz de la ciencia actual, de los escritos conocidos de Américo Vespucio, debiendo corresponderme el explicar las citas astronómicas que contienen. Pese a que el doctor Levillier me obsequió con varios libros y artículos de él, y me prestó algunas publicaciones de otros sobre el tema, no me ha sido posible complacerle en la forma deseada, porque falta base adecuada para una investigación realmente científica. No tenemos los originales de las observaciones de Vespucio, ni siquiera existen copias de sus informes oficiales a los reyes bajo cuyas banderas se realizaron los viajes en que tomó parte; solamente tenemos transcripciones de cartas dirigidas a personajes de su ciudad natal, Florencia, y en algunos casos sólo copias de transcripciones hechas, como dice Magnaghi: "...*in frette senza curarsi dell'esattezza necessaria...*", de suerte que en cierto pasaje, una copia dice 15 grados y medio, otra dice 51 grados y medio, otra más dice 5 grados y medio, y, de ser exacto lo que dice el texto vecino, la distancia real ha de haber sido de 3 grados y medio.

No podemos basar cálculos astronómicos sobre datos de tal inseguridad. Aun respecto a cosas no astronómicas, los historiadores discrepan fundamentalmente en sus interpretaciones, sosteniendo varios autores que algunas de las cartas son apócrifas y que, de los cuatro viajes que Vespucio declara haber realizado, tomó parte solamente en dos, llegando el profesor portugués Duarte Leite al extremo de calificarlo: "...*fátua personagem... noveleiro mentiroso, astrónomo improvisado, navegador como os havia*

em barda, cosmógrafo que repetia conceitos de outrem, falso descobridor que se apropriou de glórias alheias." En el otro extremo, el doctor Levillier considera que todas las cartas de Vespucio que han llegado a conocerse son, salvo errores de copistas, auténticas; que los errores que hayan existido en las originales no fueron intencionales; que Vespucio tomó parte en cuatro viajes de descubrimiento, dos de ellos españoles y los otros bajo bandera portuguesa; que en el curso del tercer viaje, por resolución de los oficiales de la flota, hallándose ésta frente a la costa del que es hoy estado de Paraná, le fué confiado el mando y la elección del rumbo, y que continuó explorando la costa hasta casi 50° de latitud austral, buscando pasaje al océano Indico, porque se daba ya cuenta cabal de que las nuevas tierras descubiertas constituyen un continente, pero sin bajar a tierra como generalmente se hacía en viajes de descubrimiento, porque navegaba bajo bandera portuguesa y bien sabía que esta región, por el tratado de Tordesillas, pertenecería a España. Aunque me inclino a creer que el doctor Levillier tiene razón, no quiero tomar parte en esa polémica; y si quisiera, mi opinión no tendría valor. Vamos, pues, a la mención astronómica que inspira la presente nota.

Entre otras consultas explícitas, el doctor Levillier me pedía una interpretación del pasaje en que Vespucio habla de Canopes. Para el texto, me atengo a la versión española dada en *El Nuevo Mundo*, páginas 189 y 191 (Editorial Nova, Buenos Aires, 1951), pero las reproducciones de las figuras en *América la Bien Llamada*, tomo II, páginas 326 y 328 (Editorial Guillermo Kraft Ltda., Buenos Aires, 1948) han de ser más fieles a las originales. Dice así:

"... Vi en aquel cielo 3 Canopes, 2 verdaderamente claros y el otro oscuro. El polo antártico no está representado por la Osa mayor y menor, como nuestro ártico aparece, ni cerca de aquél se ve estrella alguna clara; y de éstas las que son impulsadas con breve órbita alrededor de aquél, 3 son las que tienen la figura del triángulo ortogonal, de las cuales la que está en el medio tiene 9 grados y medio de circunferencia; y cuando éstas surgen por la izquierda se ve un Canope blanco de singular grandeza; cuando llegan a mitad del cielo tienen esta figura:

(Ver la figura de *América la Bien Llamada*, II, 326).

"Después de éstas vienen otras dos, de las cuales la del medio tiene la circunferencia de 12 grados y medio de diámetro y con ellas se ve otro Canope blanco. Y a éste seguían otras 6 estrellas

bellísimas y clarísimas entre todas las de la octava esfera, de las cuales, en la superficie del firmamento, la del medio tiene la circunferencia de 32 grados de diámetro; y con ellas va un Canope negro de una gran magnitud, y si se ven en la Vía Láctea, cuando están en la línea meridional, tienen esta figura:

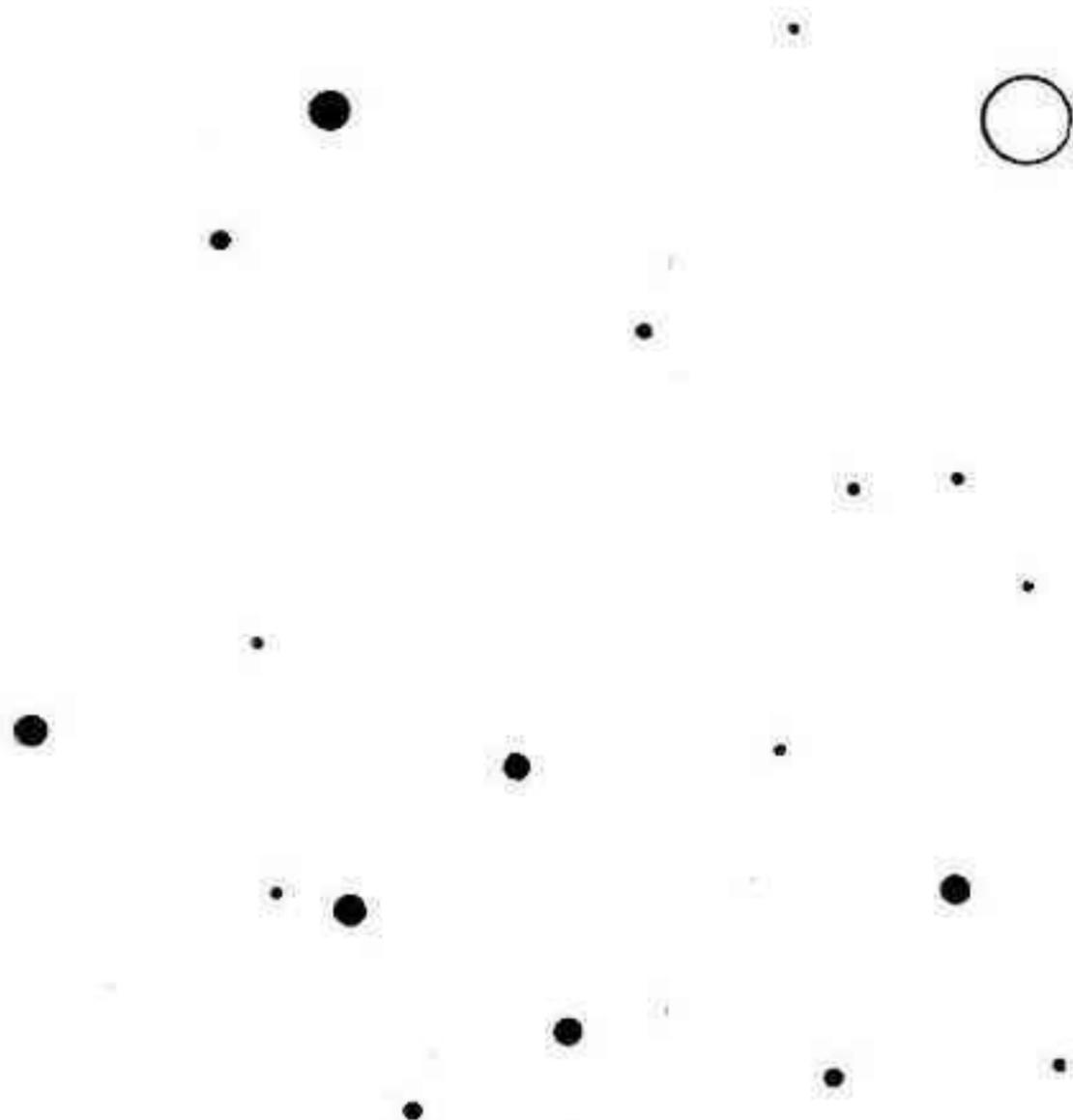
(Ver la figura de *América la Bien Llamada*, II, 328).

“Muchas otras estrellas bellísimas he conocido, de las cuales he anotado diligentemente, y muy bien, los movimientos, en un cierto librito mío que especialmente escribí durante esta navegación, el cual al presente tiene este serenísimo rey, que espero me lo restituirá...”

Debo confesar que este trozo me chocó, al empezar su lectura, pues para mí Canopus es *una* cierta estrella muy brillante, y Vespucio habla de *tres Canopes*, diciendo, además, que uno de ellos es oscuro; pero luego queda evidente que los Canopes de que habla Vespucio poco o nada tienen que ver con el piloto de la nave Argo. Pasando por alto lo de las circunferencias, que no pretendo comprender, y el hecho de que dice, después de la primera figura: “...otras dos, de las cuales *la del medio...*”, y que luego dice: “...si se ven en la Vía láctea...”, como si a veces estuvieran en la Vía Láctea y otras veces no, llegamos a la segunda figura, que representa estrellas “bellísimas y clarísimas” al paso de las mismas por el meridiano. Ya ha sido interpretada por otros como representando la Cruz del Sur con las apuntadoras Alfa y Beta Centauri. Está bastante desformada la cruz, pero concuro en esta interpretación, porque debemos recordar que el dibujo no procede del cuaderno original, sino de una carta escrita mientras el “librito” estaba en manos del rey; porque habla de la Vía Láctea y porque la orientación de la figura es justamente la que tiene la configuración en su culminación superior. Una vez aceptada esta interpretación de esta figura, resulta en seguida que las 16 *sssss* en ella ocupan la posición de la Bolsa de Carbón, mientras Vespucio dice que con estas estrellas “va un Canope negro de una gran magnitud”. Luego su Canope oscuro es la Bolsa de Carbón y, en consecuencia, sus Canopes claros deben ser manchas luminosas.

La mancha luminosa más prominente del cielo es la Nubécula Mayor, y tomando esto en cuenta, juntamente con lo que dice Vespucio respecto de la primera figura, creo ver en ella la Nube

Mayor, acompañada por Canopus, a la izquierda en altura parecida, Miaplacidus debajo, hacia la derecha y en la otra esquina del cuadrilátero alguna estrella de la *Cruz Falsa*, probablemente Delta, pues en ella el corte de los arcos tirados desde las otras dos estrellas es casi exactamente ortogonal. La orientación corresponde cuando la configuración está ascendiendo al sudeste y el centro de la figura está un poco más alto que el polo celeste, como se ve en la figura adjunta:



Posición de la Nubécula Mayor en relación a las estrellas principales del Navío a las 2^h30^m de tiempo sidéreo.

Para el otro Canope blanco, Vespucio no da figura. Podría ser la Nube Menor, pero, por el hecho de que dice "Después de éstas..." y que a este segundo Canope siguen las estrellas de la segunda figura, me inclino a creer que está hablando de alguno de los nudos luminosos de la Vía Láctea, entre la Cruz Falsa y la Cruz del Sur. Sea esto como fuere, me parece haber establecido que Vespucio no sólo vió (como la habrán visto muchos otros), sino también registró y trató de describir la Nube Mayor varios años antes de que Magallanes viniera por estas regiones. De ser correcta esta deducción, sería la contribución más importante y probablemente la única de valor real, que ha resultado del estudio que he realizado a requerimiento del doctor Levillier.

Variaciones de luminosidad del cometa periódico Pons - Brooks

POR GEORGE VAN BIESBROECK

Del Observatorio de Yerkes

Especial para "Revista Astronómica"

Este cometa, que fué descubierto por primera vez en 1812 por Pons, en Marsella (Francia), demostró tener una periodicidad de 71 años. En 1883, el pronóstico de su retorno fué bastante incierto a causa de su prolongada periodicidad, pero, afortunadamente, fué redescubierto por Brooks, de New York, y durante dicha reaparición fué bien observado. En consecuencia, el curso probable para su reaparición actual pudo ser calculado con bastante exactitud. En 1883, el cometa despertó interés a causa de las variaciones de su luminosidad. ¿Se repetirán nuevamente dichas fluctuaciones?

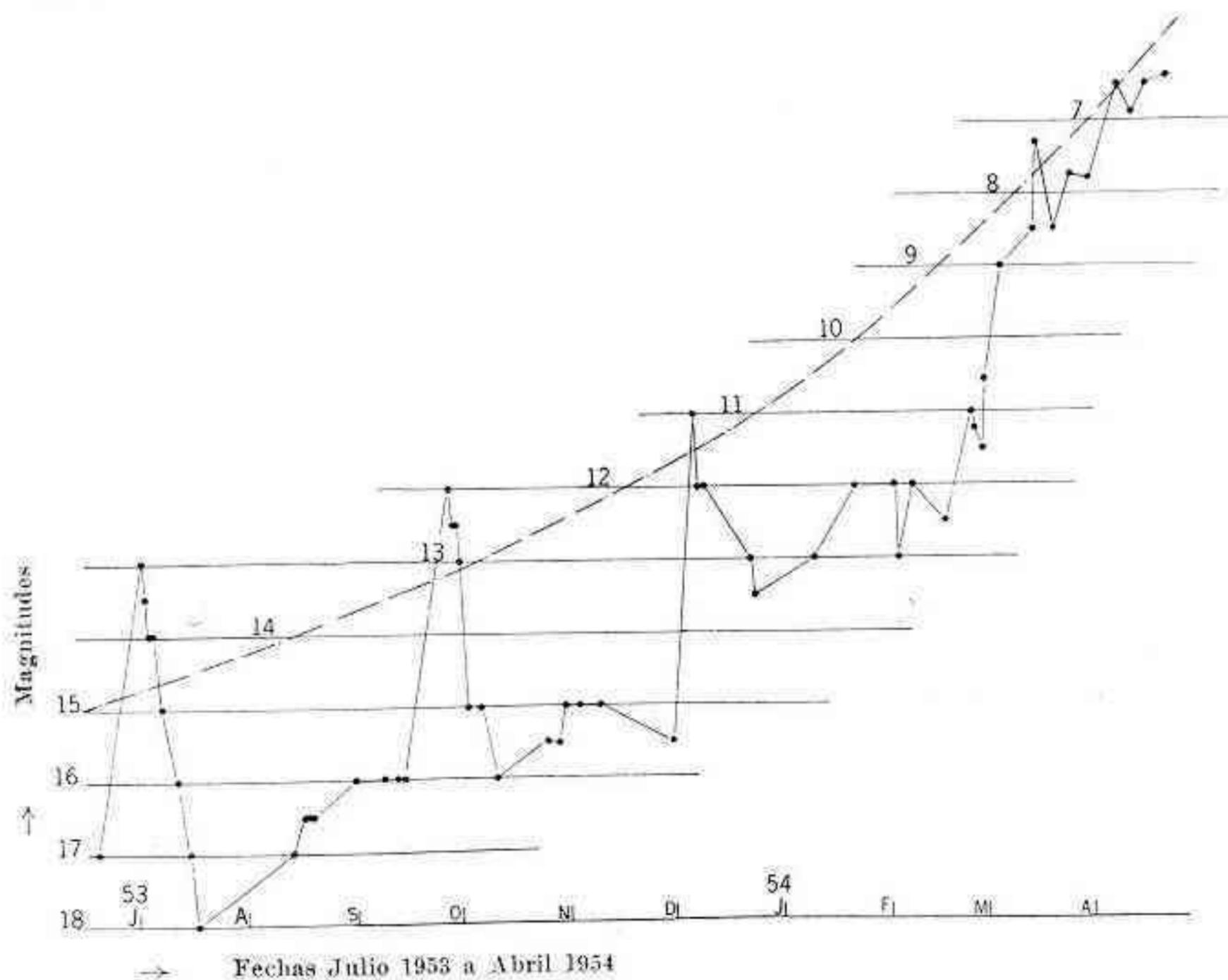
El cometa fué localizado durante el verano pasado, el 18 de junio, por el Observatorio de Lick, y desde entonces pudo ser mantenido en observación constantemente. Al comienzo, hizo su aparición como una pequeña nebulosidad de 17^a magnitud. El 2 de julio me encontré con la sorpresa de que se le observó 4 magnitudes más brillantes, es decir 13. Siguió a continuación una rápida disminución de su luminosidad, y el 16 de julio el cometa era sólo del orden de la 18^a magnitud.

En los meses sucesivos siguieron registrándose grandes fluctuaciones, no sólo en su luminosidad, sino también en su apariencia; en algunas oportunidades se le pudo observar como una coma bien definida, con una pequeña cola; en otras, el cometa se transformó en una nebulosidad grande y difusa.

La figura adjunta ilustra las variaciones en luminosidad observadas desde junio de 1953 hasta abril de 1954, fecha después de

la cual el cometa no pudo seguir siendo observado desde los observatorios del hemisferio norte.

Existen muchos ejemplos de variaciones de la luminosidad de los cometas, pero prácticamente ninguno ha mostrado oscilaciones de tal magnitud y de tal frecuencia. Se puede observar que durante el año 1953 tuvieron lugar tres máximas agudas, durante



Variaciones de luz del cometa periódico Pons - Brooks

las cuales su luminosidad fué superior en una unidad al valor teórico calculado según el pronóstico de Bobrovnikov. En la figura adjunta, los valores probables, según dicho cálculo, se hallan representados por la curva punteada.

Los repentinos incrementos de luminosidad estuvieron separados por períodos de relativa calma, durante los cuales la luminosidad del cometa se mantuvo de 3 a 4 magnitudes por debajo del valor teórico. Hasta el fin de la observación, las oscilaciones se mantuvieron. En este punto el cometa había alcanzado la visibilidad a simple vista, pero ya fué difícil de observar por su baja altura.

Actualmente debería constituir un objeto de fácil observación para los observatorios del hemisferio sur, y la presente nota se escribe en la esperanza que el cometa seguirá bajo observación, de modo que en su oportunidad podamos contar con una reseña completa acerca del comportamiento espectacular de este cometa.

A continuación se indica una efemérides mejorada por P. Mussen, de Cincinnati, la cual indica el curso probable del cometa en los meses venideros.

		α	δ	mag.
Agosto	6	9 ^h 36 ^m 3	-37°19'	7,9
	16	10 21 2	-40 51	
	26	11 4 1	-43 23	9,0
Setiembre	5	11 44 1	-45 10	
	15	12 20 8	-46 22	9,9
	25	12 54 3	-47 11	
Octubre	5	13 24 8	-17 45	10,8
	15	13 52 7	-48 8	
	25	14 18 3	-48 26	11,5

Yerkes Observatory- Williams Bay, Wisconsin, U. S. A.

Julio de 1954.

Trad. por T. F. Grosz.

Las modernas calculadoras automáticas y sus utilidades en Astronomía

Por PASCUAL SCONZO

Del Observatorio Astronómico de Eva Perón

Especial para "Revista Astronómica"

Es sabido que nunca como hoy las ciencias puras, y en particular las matemáticas, han sido llamadas a colaborar íntimamente con las ciencias aplicadas y viceversa; en efecto, en las épocas pasadas, nunca existieron vínculos tan sólidos y estrechos como en la actualidad entre las investigaciones teóricas y las prácticas. Sabido es que la colaboración entre ambas impulsa el progreso humano, y por ello las naciones más adelantadas han sentido la necesidad de crear institutos y laboratorios de matemáticas aplicadas, destinados a resolver los problemas que surgen de las Ciencias experimentales, Física, Astronomía, Química, etc.; de la técnica y de los procesos de fabricación industriales y militares. Lo que se pide a los matemáticos es que ellos proporcionen los métodos, preferentemente bajo forma numérica, para resolver los problemas planteados por las ciencias de la Naturaleza o por la técnica, dando resultados directamente utilizables en las aplicaciones, o en los distintos procesos de fabricación. Los matemáticos, por el contrario, piden a los técnicos, principalmente a los especialistas en electrónica, el aprontamiento de nuevos equipos de cálculo para poner en práctica los modernos métodos del análisis numérico.

Con tal finalidad, en los Estados Unidos de Norteamérica, en Italia, en Inglaterra, en Francia y en otros países, se han fundado institutos especiales para las aplicaciones del cálculo, algunos de los cuales tienen ya renombre mundial por la magnitud y calidad de los trabajos realizados. Citaremos, por ejemplo, el *Istituto per le Applicazioni del Calcolo*, dependiente del *Consiglio Na-*

zionale delle Ricerche de Roma, dirigido por el doctor M. Picone, y el *Watson Scientific Computing Laboratory of the Columbia University* de New York, dirigido por el doctor W. Eckert. Hasta la Unesco se ha interesado por la creación de un Instituto Internacional del Cálculo, con la finalidad de: *a)* realizar investigaciones científicas sobre cuestiones referentes a la utilización y mejoramiento de los medios de cálculo; *b)* fomentar la colaboración entre los institutos de cálculo del mundo entero, para ayudar a la coordinación de sus trabajos y alentar sus actividades; *c)* ejecutar un programa de estudios, en plan internacional, de problemas de ciencia pura, en la medida en que esos problemas guarden relación con el cálculo; *d)* actuar en todo momento ateniéndose a los fines de la paz internacional y de la prosperidad común de la humanidad. Dicho centro internacional funcionará en Roma.

Los problemas de la Naturaleza casi siempre se convierten en complicados problemas matemáticos, y, muy a menudo, en ecuaciones diferenciales ordinarias o en derivadas parciales. Desgraciadamente, como afirmó Laplace, "la Naturaleza no se preocupa de las dificultades analíticas", y los físicos e ingenieros lo experimentan frecuentemente y lanzan imprecaciones contra los matemáticos, pues, a pesar de que se logre el planteo para el estudio de un determinado problema, no tan simple resulta indicar la solución analítica del mismo, y más arduo aun entrever los resultados numéricos.

En efecto, hay muchos problemas de física técnica y atómica, de balística, de mecánica celeste, de elasticidad, de construcciones electrotécnicas, mecánicas, hidráulicas, aerodinámicas, etc., frente a los cuales el matemático puro debe detenerse, quedando no poco desilusionado al comprobar la insuficiencia de los métodos analíticos a su alcance, para enfrentar con éxito la solución de los mismos. Sabemos por la teoría que los tipos de ecuaciones diferenciales que se saben integrar, se reducen a contados casos; esto significa que el matemático rara vez sabe hallar la expresión analítica de la función o funciones incógnitas que satisfagan a dichas ecuaciones.

Afortunadamente, empero, recurriendo a los métodos del análisis numérico, *casi siempre* se puede conseguir la tabulación de las integrales particulares a partir de condiciones iniciales o de contorno, previamente dadas. Para lograr eso hoy poseemos máquinas calculadoras maravillosas, que permiten aplicar los métodos

del análisis numérico y, por lo tanto, facilitan la tarea del cálculo: aludimos a las máquinas de calcular electrónicas o similares. Las naciones que las poseen se encuentra, por cierto, en condiciones de fomentar no sólo toda aplicación técnica, incrementando y haciendo prosperar sus economías, sino también están capacitadas para contribuir al progreso de las ciencias en general y de las matemáticas en particular.

Aquí cabe señalar un ejemplo muy instructivo. Cuando no existían las calculadoras electrónicas, en la época anterior a la última guerra mundial, no se podía calcular el perfil aerodinámico más apropiado de un avión para obtener la velocidad máxima de vuelo en las mejores condiciones de navegación, porque dichos cálculos resultaban extremadamente trabajosos y requerían largos meses de intensa labor. La solución, si se la encontraba, era por medio de modelos sometidos a ensayos experimentales, y, por lo general, llegaba con atraso, esto es, cuando el tipo del avión estaba por ser ya sobrepasado por otro. Cálculos de tal género se pueden hoy realizar rápidamente, gracias al empleo de las calculadoras electrónicas, bastando tan sólo algunas horas de trabajo para lograr la solución deseada. El ya nombrado profesor Eckert dice al respecto lo siguiente¹: "En el proyecto de un nuevo avión se deben atravesar tres etapas, a saber: 1ª, predecir analíticamente lo que va a suceder; 2ª, calcular numéricamente los resultados; 3ª, construir y ensayar el aparato. La posibilidad de realizar rápida y eficazmente cálculos extensos, aventaja a las demás etapas en el camino de aproximación del objetivo final." La interdependencia entre teoría, cálculo numérico y experiencia no se limita solamente a lo expuesto, ya que el anhelo de realizar cosas nuevas promueve y fomenta el progreso de varias ramas de las matemáticas, directa e indirectamente. En tema de vuelo supersónico, por ejemplo, hemos visto el florecimiento de los estudios sobre ecuaciones en derivadas de segundo orden del tipo hiperbólico y hemos visto también la necesidad de introducir nuevas funciones especiales que en la actualidad se están estudiando y tabulando. Autorizadas opiniones expresan que no se puede prever en el presente los alcances de la revolución originada en las matemáticas por el creciente desarrollo de las grandes calculadoras

¹ Gfr. W. J. ECKERT. *Electrons and Computation*, "The Scientific Monthly", LXVII, 5 (1948).

automáticas. Los efectos de dicha revolución pueden ser parangonados con los producidos en los sistemas de comunicaciones en la época de la aparición de los primeros ferrocarriles y más aun de los primeros aviones comerciales².

La necesidad de ejecutar cálculos siempre más extensos y complicados crecerá en el futuro, y los matemáticos serán llamados a desarrollar nuevas técnicas de cálculo o modificar sustancialmente las ya existentes. Mientras en épocas pasadas se buscaba y consideraba como método ideal aquel que con adecuada elección de las variables independientes o la introducción de parámetros auxiliares, reducían las etapas del cálculo, hoy, por el contrario, se prefieren y se consideran más prácticos aquellos métodos que requieren más pasos, si con ello se consigue un esquema de cálculo más simple.

Los matemáticos, en la actualidad, tienen el importante cometido de aritmetizar cualquier teoría analítica y de hallar algoritmos convergentes para acercarse lo más posible a la representación fiel de las funciones que expresan las leyes de la Naturaleza. Además, tienen que acostumbrarse a "ver con el ojo de la máquina", esto es, con una vista completamente diferente de la del ojo del calculista o del matemático normal, teniendo siempre presente que³: "*A machine must be told exactly what to do and how to do it in full detail.*" No debemos olvidar que una máquina es siempre una máquina y, por lo tanto, no será nunca capaz ni de plantearse los problemas, ni de interpretar los resultados, sin la intervención del cerebro del investigador. El apelativo de "cerebro electrónico" para la calculadora, aunque seduzca, es muy exagerado, porque la máquina se limita a ejecutar sólo "órdenes". Corresponde, entonces, al hombre la tarea de hacerle cumplir órdenes que involucren estructuras calculatorias cada vez más complicadas.

Los beneficios que se obtienen con las máquinas automáticas son inmensos y esencialmente pueden ser puntualizados en la forma siguiente: Posibilidad de realizar operaciones con números de muchas cifras decimales, alcanzando cualquier grado de exactitud

² Así se expresa el Prof. H. Cremer en el prefacio de *Probleme der Entwicklungs programmgesteuerte Rechengeriäte und Integrieranlagen*, Math. Institut de Aquisgrán (1953).

³ L. E. CUNNINGHAM, *The Griffith Observer*, XIII, 3 (1949).

prefijado; facilidad de ejecución de todas las operaciones ordinarias que figuran en las fórmulas algebraicas, las que se entregan a la máquina en forma de "órdenes"; rapidez sorprendente en la repetición de las operaciones de una misma fórmula con sólo cambiar los valores básicos de entrada y, sobre todo, obtención de los resultados en forma casi instantánea.

Con respecto a la llamada "memoria", la parte más ingeniosa de las calculadoras electrónicas, debemos decir que por medio de ella las máquinas pueden "recordar" uno o más números o toda una operación aritmética, así como también leer o borrar resultados intermedios del proceso calculatorio. Entre los distintos sistemas para memorizar números y resultados se cuentan el de las fichas perforadas, el de tambor, cinta o alambre magnético, el sistema electrostático y otros. El más promisorio sistema para realizar una memoria temporaria es el que proporciona la técnica de la televisión y que consiste en dirigir impulsos electrónicos sobre la pantalla fluorescente de un tubo de rayos catódicos. Las imágenes luminosas producidas tienen la propiedad de persistir algún tiempo después de producida la incidencia de los rayos electrónicos. Mientras tanto, la máquina se encuentra ocupada en la ejecución de otras operaciones. En el momento oportuno, la calculadora retoma dichos impulsos y continúa con ellos otro ciclo de operaciones.

Para tener idea de la rapidez de ejecución de las operaciones, citaremos el siguiente ejemplo: una persona normal, después de cierta práctica, puede multiplicar dos números de catorce cifras decimales cada uno en un lapso de veinte minutos, aproximadamente. Ahora bien, la *I. B. M. Selective Sequence Electronic Calculator* hace cincuenta multiplicaciones de ese tipo en sólo un segundo, o sea que en veinte minutos realiza nada menos que sesenta mil multiplicaciones. Una velocidad tan grande se consigue por el hecho de que la parte mecánica en movimiento para la realización de las operaciones se ha reducido al mínimo y casi todo el trabajo se realiza por el funcionamiento de tubos electrónicos.

Con las nuevas calculadoras los investigadores tienen a su disposición una ayuda formidable; antes era la experiencia la que confirmaba los cálculos; ahora son éstos los que prevén los resultados de la experiencia e indican al mismo tiempo los caminos a seguir para investigaciones futuras. No es mi intención dar aquí noticias de todas las calculadoras en actividad en la actualidad, ni dar

cuenta de sus detalles constructivos y funcionamiento; para ello remito al lector a las publicaciones especiales sobre el particular⁴. Sentimos, empero, la necesidad de recordar que además de las calculadoras norteamericanas, también en Alemania de postguerra se empezaron a construir grandes equipos de cálculo por la firma Zuse K. G. de Neukirchen. Estas últimas no son máquinas electrónicas propiamente dichas, sino más bien calculadoras electromecánicas. Un modelo de la máquina alemana está en funcionamiento, dando resultados muy satisfactorios, en el Instituto de Matemáticas Aplicadas de la Escuela Superior Politécnica de Zürich (Suiza), desde el año 1950.

Las calculadoras modernas se emplean en general para resolver problemas de este tipo: tabulación de funciones de expresiones analíticas conocidas, cálculo numérico de integrales definidas, solución de sistemas de ecuaciones lineales, determinaciones numéricas de las raíces de ecuaciones algebraicas y trascendentes, integración de ecuaciones diferenciales, etc., etc. Con mucho acierto el doctor A. Speiser afirma⁵: "Der Kreis der Aufgaben, deren Behandlungen in den Bereich des Möglichen rückt, erweitert ich ständing"^{*}.

Para las finalidades de la astronomía, ciencia para la cual son imprescindibles y de importancia esencial cálculos matemáticos de larga extensión, tenemos la esperanza de entrar pronto en una nueva época de desarrollo y progreso. Los trabajos ya realizados en el mencionado *Watson Institute* de Nueva York, en el *Minor Planets Center* de Cincinnati y en el *Naval Observatory* de Wáshington y en otros centros de investigación, empleando calculadoras modernas, representan el auspicio mejor para el futuro y refuerzan nuestras esperanzas.

Como dije en mi disertación al inaugurar el curso de lecciones de Cálculos Científicos, en 1949, la astronomía, como siempre ocurrió en el pasado, está destinada a promover el desarrollo del cálculo práctico, sea proponiendo un gran número de problemas, sea ayu-

⁴ Entre los más importantes: J. MURRAY, *The theory of Mathematical machines*, New York (1947); D. R. HARTREE *Calculating machines*, Cambridge (1947); J. PERÉS, L. BRILLOUIN, L. COUFFIGNAL, *Les grandes machines mathématiques*, París (1948); Engineering Research Associates, *High-Speed Computing Devices*, New York (1950); G. A. AND T. M. KORN, *Electronic Analog Computers*, New York (1952), etc.

⁵ Das programmgesteuerte Rechengerat an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich (1950).

* La capacidad operativa para problemas cuya solución entra en lo posible, se extiende constantemente.

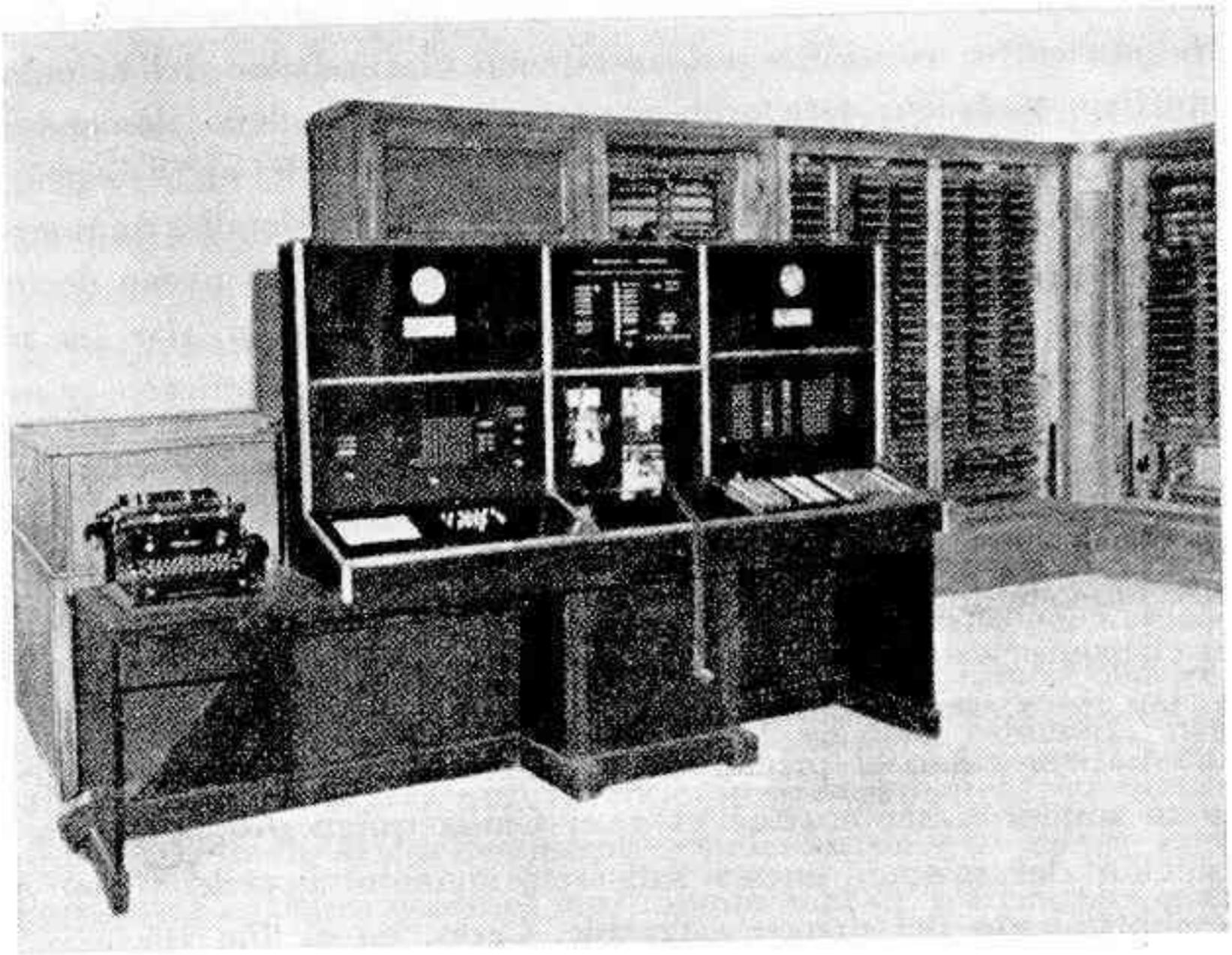


Fig. 1. — La calculadora alemana Zuse, modelo Z4

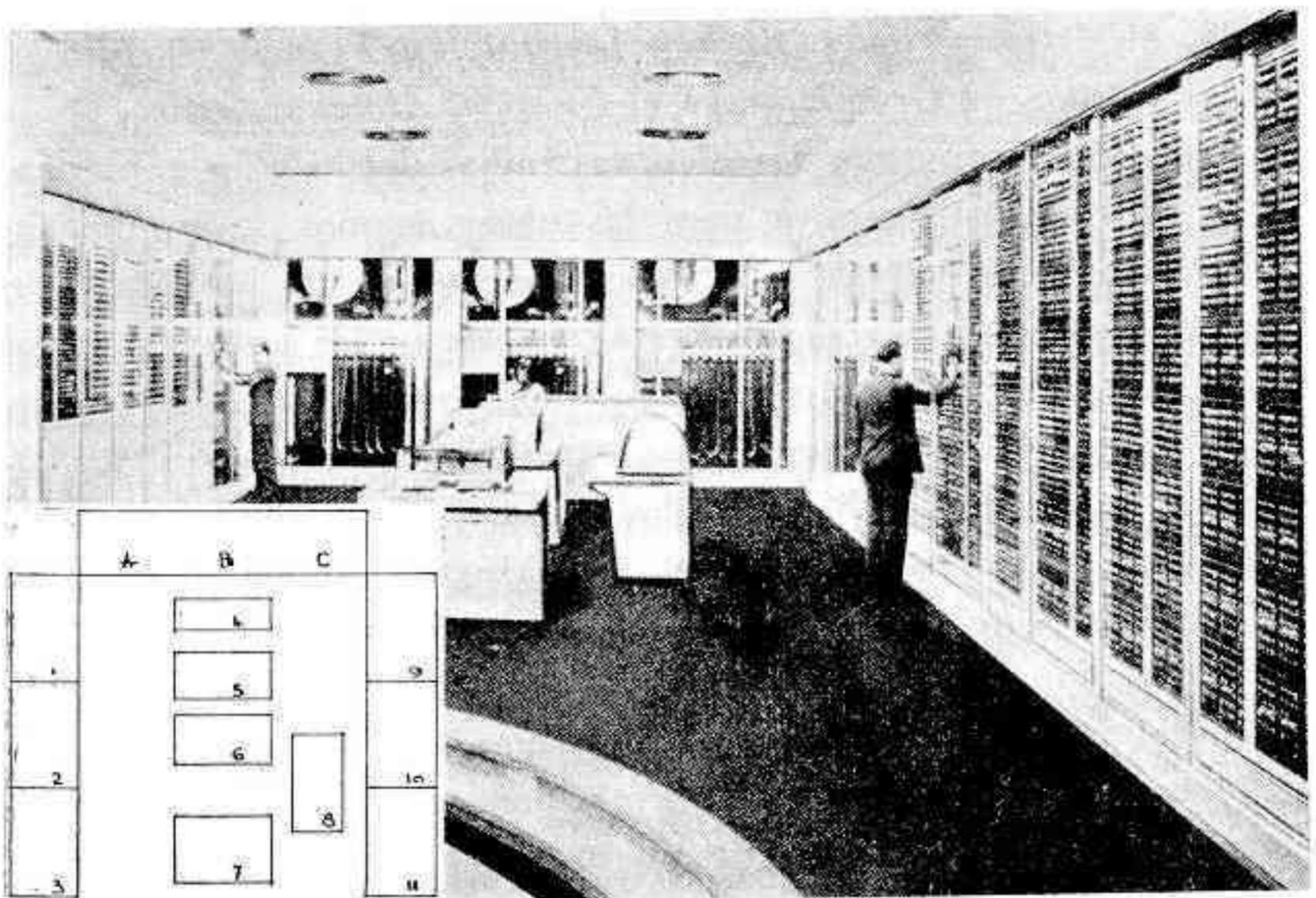


Fig. 2. — El « IBM Selective Sequence Electronic Calculator ». A, B y C, Cinta memorizadora ; 1, Cintas tabuladoras ; 2, Elementos para efectuar los programas ; 3, Válvula para la lectura de las fichas ; 4, Pupitre ; 5, Impresores ; 6 y 8, Perforadores de fichas ; 7, Lectores de fichas ; 9, Unidades aritméticas ; 10, Generador de impulsos ; 11, Memoria electrónica.

dando a crear los métodos más adecuados para solucionarlos. Con toda justicia se considera a Gauss como el fundador del cálculo científico moderno; este gran matemático no desdeñó descender desde el alto dominio de la teoría pura al terreno del análisis práctico y nos ha dejado hasta en los más pequeños detalles innumerables métodos de cálculo numérico; si bien como él mismo decía, se trataba de métodos que “a geometris rarius quam par est in usum vocari videntur”, los mismos son de mucha eficacia y se emplean todavía corrientemente (bastaría citar el conocido método de los cuadrados mínimos que se usa para compensar los errores de observación). Además, hay que recordar un hecho histórico muy importante: el problema de la determinación de la órbita de un cuerpo celeste, que se mueve alrededor del sol obedeciendo a la ley de atracción newtoniana, se presentó a la mente de los matemáticos como el primer gran problema que requería ser resuelto numéricamente. Fué el gran Gauss quien dió la rigurosa solución del mismo, puesta satisfactoriamente a prueba con el descubrimiento del primer asteroide, Ceres, en el año 1801.

Desde aquella época hasta el presente, muchos han sido los astrónomos y las oficinas especiales en donde se realizan cálculos astronómicos de gran envergadura (citaremos, por ejemplo, en Alemania, el *Astronomisches Rechen Institut*, en Francia el *Bureau des Longitudes*, en Gran Bretaña el *Nautical Almanac Office*, etc.), que han hecho progresar las distintas ramas del cálculo numérico. En la práctica astronómica para las observaciones, la predicción de los fenómenos celestes y la determinación de las posiciones de los astros, en cualquier instante, son necesarios los anuarios astronómicos o efemérides astronómicas, que son colecciones de tablas que contienen las posiciones de las estrellas, planetas, satélites, etc., para cada día del año. Son muy halagadores los resultados ya obtenidos en el *Naval Observatory* de Wáshington, donde se calculan anualmente “*The American Ephemeris*” empleando la *Punched Cards Machine*, la tan alabada calculadora construída por la firma comercial *International Business Machines*. Sin embargo, lo antedicho no es más que el aspecto de rutina, mientras que los astrónomos tienen la esperanza de un aprovechamiento siempre más extenso de las calculadora automáticas.

En el futuro, sin duda alguna, se generalizará el empleo de las mismas en todos los cálculos que son necesarios para la construcción

de los catálogos estelares, para la estadística astronómica, la reducción de las observaciones visuales y fotográficas, etc. Hay también otro aspecto sumamente importante que es necesario tener presente: las calculadoras serán empleadas con gran provecho para la fundamentación de la astronomía dinámica, en cuanto ellas permiten construir las teorías numéricas exactas del movimiento de los cuerpos celestes.

Existe un problema de mecánica celeste, llamado "de los tres o más cuerpos" que desde el punto de vista matemático riguroso se puede considerar insoluble en general, por las graves e insalvables dificultades analíticas que se presentan en su tratamiento. Por más de un siglo y medio las mentes más destacadas (Lagrange, Laplace, Gylden, Jacobi, Tisserand, Poincaré, Painlevé, Moulton, Charlier, Sundmann, Levi-Civita, Whittaker, etc.) se han esforzado para hallar métodos eficaces que condujeran a la solución del mismo, con el resultado, tradicionalmente conocido, de que no se logra representar analíticamente el movimiento real de los cuerpos celestes dentro de intervalos considerables de tiempo. Aun con la teoría más prolija y con los desarrollos más meticulosos, con el transcurso del tiempo, empiezan a presentarse discrepancias entre teoría y observación, que malogran todo. Esto es lo que ha ocurrido con la teoría de los planetas, para no mencionar la Luna, que se considera como un verdadero escollo para la Mecánica Celeste. Frente a estos "fracasos" analíticos, en la época moderna el problema ha sido atacado y exitosamente resuelto siguiendo otro camino. Los autores W. Eckert, D. Brouwer y G. M. Clemence pensaron en la posibilidad de emplear la calculadora electrónica que Mr. Watson, con el magnífico gesto de un verdadero Mecenas, puso a disposición de la investigación científica. La mejor manera de aprovechar la máquina consistía en emplearla para integrar numéricamente las ecuaciones diferenciales del movimiento perturbado de los planetas.

Aportadas las modificaciones necesarias al llamado método de Cowell, para hacerlo más eficiente y adecuarlo al rendimiento de la calculadora, el esfuerzo conjunto de los tres autores citados y de los tres institutos que ellos dirigen, hicieron posible la realización de la magna obra, que con razón se puede calificar de maravillosa y monumental. Desde el punto de vista de la Filosofía Natural, en lo que se refiere a la predicción de los fenómenos de

la Naturaleza, podemos decir que el problema está ahora resuelto, en cuanto las tablas numéricas de las coordenadas de los cinco planetas Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón, proveen los datos para individualizarlos a lo largo del tiempo, con una cota de error del orden de los errores de observación.

Dichas tablas han sido ya publicadas en el Tomo XII de los *Astronomical Papers* de Wáshington y cubren el intervalo de tiempo que media entre los años 1653 y 2060. El paso constante que se usó para ejecutar las integraciones, fué de 40 días; las coordenadas están dadas con 9 cifras decimales, mientras los cálculos fueron hechos por duplicado y con 14 cifras decimales, con la condición que resultaran despreciables los efectos de las diferencias finitas del décimo orden. Estas últimas alcanzaron los siguientes valores: $7500 \cdot 10^{-14}$ para Saturno, 4000 para Júpiter y 500 para los demás planetas. Para hacer más efectivo el contralor, el segundo cálculo se llevó a cabo usando un factor conveniente de escala igual a 0,99. Cada paso de integración requería la ejecución de un gran número de operaciones: 800 multiplicaciones, 100 divisiones, 1200 sumas y restas, 600 transferencias de números, la impresión de 3200 y la perforación de 1900 cifras. Para todo esto el tiempo requerido no alcanzaba los 2 minutos.

Aproximadamente 25.000 observaciones fueron usadas para los cálculos de compensación y para discutir los resultados. Si pensamos además que en el tomo citado, que consta de casi 300 páginas, están contenidas aproximadamente 3.500.000 cifras y que sólo están representadas alrededor del 1 % de todas las que pasaron a través de la calculadora durante el proceso de integración, quedamos asombrados por la cantidad de operaciones realizadas y recordamos con mayor respeto a Le Verrier, Newcomb, Hill y todos los otros astrónomos que en las épocas pasadas, con paciente trabajo, a lo largo de agotadores años de cálculo, se empeñaron en darnos las teorías de los planetas.

En el prefacio de la obra está dicho: "The direct numerical approach to the problem has long been known but has been impractical in the past because of the magnitude of the numerical work". Ahora que el trabajo ha sido realizado, gracias a la calculadora electrónica, expresamos nuestro agradecimiento a los autores del mismo y complacidos afianzamos nuestra creencia de que nue-

vos e importantes trabajos se realizarán en el futuro, que serán otros triunfos del análisis numérico. Aludimos a la verificación completa de la ley de atracción universal en el sistema solar y en los sistemas estelares binarios y múltiples, y a la valuación definitiva de los efectos de la relatividad, entre los cuales, dentro de nuestro propio sistema solar, el desplazamiento del perihelio de Mercurio, es el más conspicuo.

Para las calculadoras electrónicas los cálculos referentes a los pequeños planetas presentan también una vasta gama de aplicaciones. Es conocida la importancia que estos cuerpos revisten, no sólo para la mecánica celeste, sino también para la astronomía de posición. En un reciente artículo aparecido en la revista *Scientia*⁶, hemos puesto al día las investigaciones sobre estos diminutos planetas que giran alrededor del Sol entre las órbitas de Marte y Júpiter y hemos indicado también los problemas que sobre los mismos deben encararse en el futuro y procurar su solución. Durante una extensa visita realizada en el año próximo pasado al *Minor Planets Center* de Cincinnati, he comprobado la magnitud de la obra que se viene desarrollando en el nombrado centro internacional, así como también me he interiorizado de los planes y tareas que allí se cumplen. Todos los cálculos referentes a los planetitas (órbitas, perturbaciones, efemérides, etc.) se realizan empleando calculadoras electrónicas. Con oportunas modificaciones a los viejos métodos de Gauss, Laplace, Encke, Hansen y con los nuevos de Strömgren, Herget y otros, rápida y sencillamente se llevan a cabo cálculos que antes requerían meses y hasta años de trabajo⁷.

Como decíamos más arriba, hay que saber ver los problemas con el ojo de la máquina, quiere decir, enfrentarlos teniendo presente su posibilidad y por ende con la técnica y los métodos más apropiados. Nosotros hemos tenido también la preocupación de resolver el clásico problema de la determinación de las órbitas planetarias, elaborando un método que conduce a la solución, por aproximaciones iterativas, de un sistema de ecuaciones lineales, siendo las incógnitas las coordenadas y las componentes de la velocidad en un instante determinado. De ahí resulta que el método puede ser

⁶ Tomo XLVII (1953).

⁷ Ver P. HERGET, *The Computation of orbits*, Ann Arbor (1948).

empleado muy provechosamente si para aplicarlo se hace uso de calculadoras automáticas⁸. En el caso del cálculo de perturbaciones, con menor exigencia acerca de la exactitud alcanzada en la teoría de los grandes planetas, hemos logrado establecer fórmulas cómodas de extrapolación de cuarto, sexto y octavo orden⁹.

Para terminar recordaremos que numerosos problemas astronómicos esperan aún ser tratados con los equipos modernos de cálculo. Como ejemplos importantes citaremos: el establecimiento de la teoría de la Luna y los satélites y las investigaciones sobre los cometas para averiguar el cambio en las características orbitales por efectos de las perturbaciones, siendo de gran importancia cosmológica la determinación del valor de la excentricidad de las órbitas cometarias, en épocas muy lejanas, sea en el pasado como en el futuro.

Además podemos pensar en el éxito que tendrá seguramente la aplicación de las calculadoras en el tratamiento de los problemas de astronáutica y en particular, como ya ha sido intentado en el cálculo de la trayectoria de los satélites artificiales¹⁰. También la estadística estelar, con sus problemas de distribución, densidad, movimientos propios, velocidades radiales, cinemática y dinámica de las corrientes de estrellas, ofrecerá innumerables casos de útiles y provechosas aplicaciones.

Por todas estas razones, la Comisión n^o 39 de la Unión Astronómica Internacional (I. A. U.) en su última Asamblea General, que se celebró en Roma en 1952, refiriéndose al proyectado Centro Internacional de Cálculo, auspiciado por la Unesco, hizo la sugerencia siguiente: "La Commission recommande que le comité ad-hoc du Centre International de Calcul soit prié d'établir rapidement une liste étendue des problèmes astronomiques importants dont la solution incomberait a un tel centre de calcul, pour q'on tienne compte de nos besoins astronomiques dans l'établissement des projets d'équipement du centre et que notre travail reçoive la priorité".

Se ve, entonces, que la candente cuestión de tener a disposición

⁸ PASCUAL SCONZO, *Publicaciones, Obs. Astr. Eva Perón*, XXVII, 2 (1951) y *Mem. Soc. Astr. Italiana*, XXIV, 4 (1953).

⁹ En curso de impresión en el *Boll. Unione Matem. Italiana*.

¹⁰ B. THÜRING, *Weltraumfahrt*, Frankfurt a. Main, n^o 4 (1953).

un centro de cálculo convenientemente equipado empieza a adquirir forma concreta de realización. No podemos más que saludar con gran satisfacción el momento en el cual el centro iniciará sus actividades convencidos de que tales tareas iniciales señalarán una etapa fundamental en el progreso de las ciencias, cuyos beneficios en particular serán muy bien aprovechados por las matemáticas y la astronomía.

Podemos agregar, según noticias periodísticas de último momento procedentes de Montevideo, donde está reunida la Asamblea General de la Unesco, que el proyecto de la implantación del Centro Internacional de Cálculo ha sido aprobado y pronto será una realidad.

Buenos Aires, Eva Perón, Diciembre de 1954.

Oposiciones de Marte

Por JORGE BOBONE

Del Observatorio Astronómico de Córdoba

Especial para "Revista Astronómica"

De todos los planetas conocidos hasta la fecha, que forman parte de nuestro sistema solar, sin duda alguna el que ha concitado mayor interés entre los astrónomos ha sido Marte, por las controversias que suscitan, desde el siglo pasado, las diversas opiniones sobre la existencia de vida en el mismo.

Si bien es cierto que Marte puede ser observado en lapsos bastante prolongados, no lo es menos que los momentos más favorables lo son cuando el planeta se encuentra a menor distancia de nuestra Tierra. Tratándose de un planeta exterior a la órbita del nuestro, dichos momentos se verificarán cuando él se encuentre en oposición al Sol, o, en otras palabras, cuando la Tierra se sitúa en una misma línea entre el Sol y Marte en forma aproximada, ya que exactamente ello sólo podría ocurrir cuando, en el momento precitado, Marte se encontrara en alguno de sus nodos o puntos donde su órbita corta al plano de circulación del nuestro.

En consecuencia, en la oposición, Marte se aproxima a nosotros prácticamente a una distancia equivalente a la diferencia de distancias al Sol. A partir de este momento nos empezamos a distanciar paulatinamente hasta llegar a la conjunción aparente del planeta con el Sol, en cuya ocasión Marte llega a un máximo de distancia aproximadamente igual a la suma de sus radios vectores.

Veamos cuáles son estas distancias en promedio, ya que por la excentricidad de sus órbitas ellas pueden variar entre ciertos límites, como se examinará más adelante. Tomando como unidad de distancia la que media entre nuestro planeta y el Sol, la de Marte equivale a 1.524; vale decir que en las oposiciones él se encuen-

tra distante sólo a 0,524 de unidad astronómica (o sea unos 78 millones de kilómetros), y en las conjunciones a 2,524 unidades, o lo que es lo mismo a unos 377 millones de kilómetros. Las cifras que anteceden demuestran palpablemente las ventajas que reportarán las observaciones que se verifiquen en las proximidades de la oposición, ya que su distancia se reduce en promedio a alrededor de la quinta parte de la máxima a que puede llegar en las conjunciones.

Examinemos entre qué límites pueden variar las distancias de Marte en las oposiciones. La órbita de este planeta es relativamente excéntrica, lo que hace que su distancia al Sol sufra va-

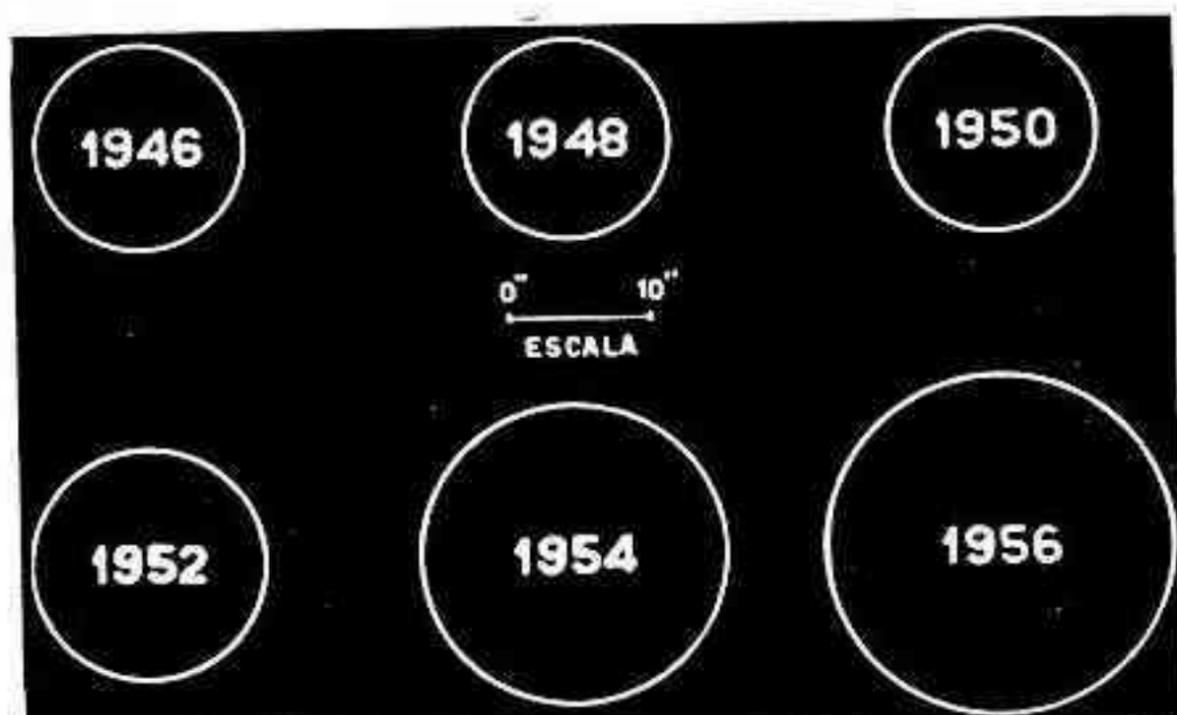


Fig. 1. — Diámetros aparentes comparativos de Marte en las oposiciones ocurridas y a ocurrir entre los años 1946 y 1956.

riaciones apreciables. Su excentricidad alcanza a 0,0934, por cuya razón los límites entre los cuales puede variar serán los siguientes: en su perihelio distará sólo 1,38 unidades y en su afelio llegará a 1,67. La Tierra, con una excentricidad de 0,0167, varía entre los límites de 0,98 y 1,02.

Evidentemente, las oposiciones más ventajosas de Marte se producirán cuando este planeta pase por su perihelio, es decir, actualmente, cuando se halle en una longitud de 335 grados. Como la Tierra deberá encontrarse en la misma longitud, las más favorables oposiciones son las que se verifican hacia fines del mes de agosto, fecha en la cual la distancia Tierra-Sol es aproximadamente igual a 1,01; la distancia de Marte a nosotros se hace igual a 0,37 unidades astronómicas.

Las más desfavorables oposiciones ocurren cuando Marte se encuentra en su afelio en longitud de 155 grados, la que se debe

producir alrededor de fines de febrero; su distancia a la Tierra llegará en esos casos a 0,68 de unidad astronómica, como ocurrió en el mes de febrero de 1948.

La no coincidencia actual de las longitudes del perihelio de Marte con el afelio de la Tierra, hacen que las oposiciones más favorables del primero se produzcan con una distancia algo mayor que si esa coincidencia existiera. Si bien las órbitas planetarias pueden considerarse inmutables en un corto lapso, no sucede lo mismo con el correr de muchos siglos, ya que se ven afectadas sensiblemente por la acción mutua que se ejercen los planetas entre sí.

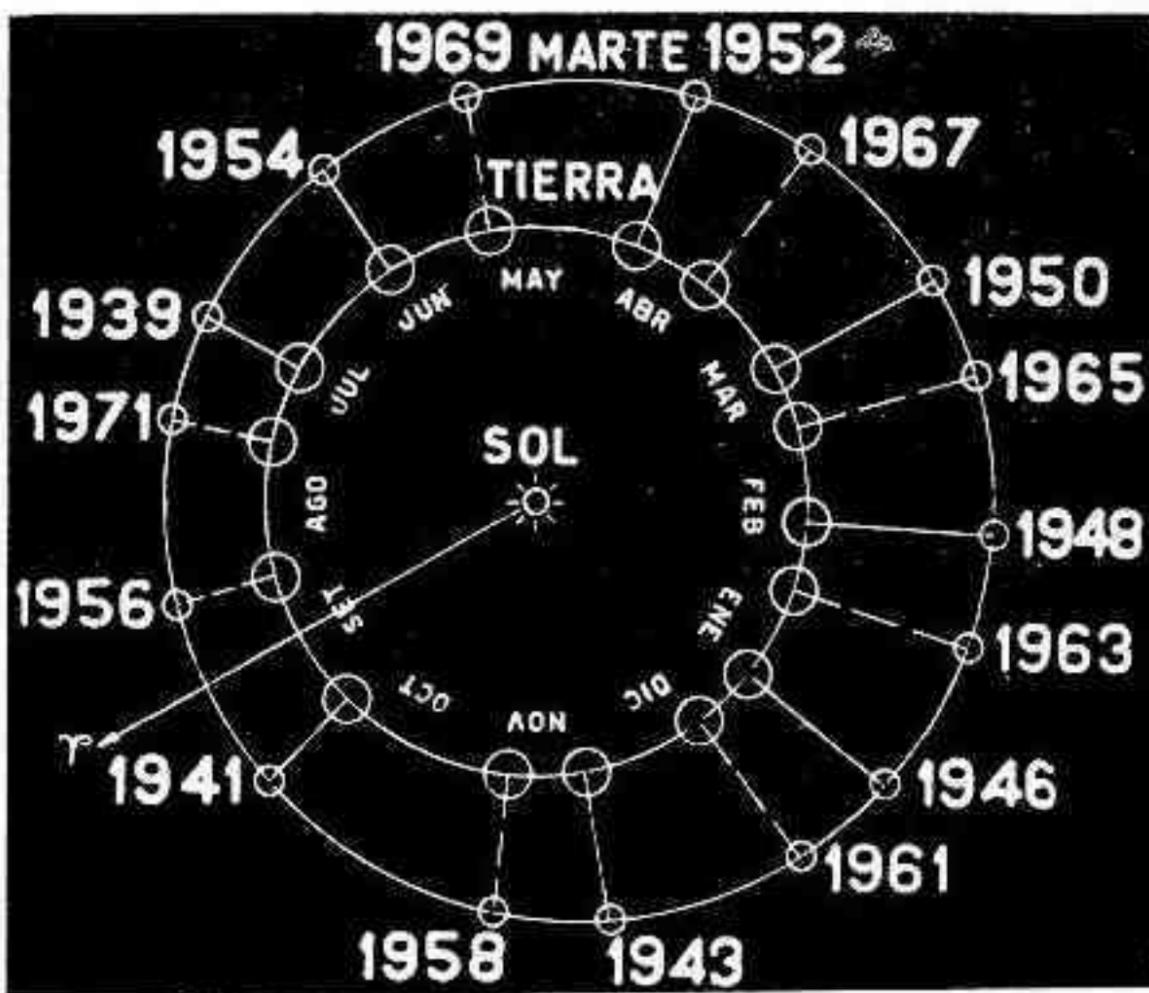


Fig. 2. — Diagrama demostrativo de las posiciones relativas de la Tierra y Marte para todas las oposiciones que se verifican entre los años 1939 y 1971.

El eminente astrónomo del siglo pasado Le Verrier, en una memoria sobre las variaciones seculares de los elementos de las órbitas de los siete planetas principales (aun no se conocían Neptuno ni Plutón), publicada como adición a la *Connaissance des Temps* del año 1843, nos da a conocer los elementos de los planetas Mercurio, Venus, Tierra y Marte para un intervalo de tiempo que va de 100.000 años antes a 100.000 después del año 1800 de nuestra era.

En base a los resultados consignados en la memoria mencionada, se deduce que hace alrededor de 23.000 años el perihelio de Marte y el afelio de la Tierra coincidían. Es preciso hacer notar que Le Verrier, en sus cálculos, no tuvo en cuenta y no

pudo tenerla, la acción de los planetas Neptuno y Plutón, que para esa época no habían sido descubiertos. A pesar de ello, sus resultados son suficientemente exactos, ya que las perturbaciones de los dos planetas mencionados son relativamente muy pequeñas.

Veamos a qué distancia se verificaban las oposiciones de Marte en aquella remota época. La excentricidad de su órbita estuvo reducida a 0,081, lo que hacía que su perihelio ocurriera a una distancia del Sol equivalente a 1,40 unidades; la Tierra, en su afelio, distaba 1,02. La distancia entre ambos, en las oposiciones más favorables, pudo llegar a 0,38 de unidad, muy poco mayor que en los tiempos modernos. Así, desde hace más de 200 siglos hasta nuestros días, las oposiciones más favorables del planeta Marte se han efectuado a distancias similares a las actuales.

Otro punto interesante del problema de las oposiciones es determinar cada cuánto tiempo ellas se producen, o, lo que es lo mismo, cuánto tarda Marte en efectuar una revolución sinódica completa. Debido a las excentricidades orbitales, tanto del planeta mencionado como la de nuestra Tierra, los intervalos entre dos oposiciones sucesivas son variables. Ahora bien, si ambos planetas circularan alrededor del Sol con movimiento uniforme, lo que importa establecer que ellos describieran órbitas circulares y no elípticas, de modo que cumplieran sus revoluciones alrededor del Sol en el mismo intervalo en que actualmente la verifican, obtendríamos en promedio lo que tardan en verificarse dos oposiciones sucesivas.

Designamos por T la duración de la revolución sideral de la Tierra, por M la de Marte y por S la revolución sinódica del último. Estas tres cantidades se hallan ligadas por la sencilla fórmula siguiente:

$$\frac{1}{T} - \frac{1}{M} = \frac{1}{S}$$

o lo que es lo mismo:

$$S = \frac{M \cdot T}{M - T}$$

Conociendo los valores actuales de T y M, se deduce de inmediato el de S. Expresados en días medios, ellos son:

$$T = 365,2564$$

$$M = 686,9798$$

de donde:

$$S = 779,94 \text{ días.}$$

Es decir que, en promedio, dos oposiciones sucesivas de Marte deben verificarse aproximadamente cada 780 días, o sea cada dos años y 49 días y medio.

Para determinar la recurrencia de las oposiciones más favorables, conviene reducir a fracción continua la relación que existe entre la duración de la revolución sinódica de Marte y del año terrestre. Así tendríamos:

$$\frac{S}{T} = 2 + \frac{1}{7 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}}$$

cuyas primeras reducidas serían:

$$\frac{2}{1}, \frac{15}{7}, \frac{32}{15}, \frac{47}{22}, \frac{79}{37}, \dots$$

La quinta reducida anterior nos hace ver que después de 79 años se producen 37 oposiciones de Marte con bastante exactitud y en posiciones orbitales muy similares, ya que tratándose de años enteros, la Tierra ocupará la misma posición en su órbita. Las 79 revoluciones siderales de la Tierra se efectúan en 28.855 días y 37 sinódicas de Marte en 28.858. Como se ve, la coincidencia es bastante buena, y después de una oposición favorable hay que esperar otra muy similar al cabo de 79 años.

Ello no implica que dentro de otros períodos menores no se produzcan también oposiciones más o menos favorables, sin llegar, por supuesto, a la similitud con que se presentan cada setenta y nueve años. Si tomamos en cuenta la segunda reducida de la fracción continua, observamos que pasando unos 15 años se producirán siete oposiciones de Marte, pero después de ese lapso no se verificarán en la misma región de la órbita, sino algo distante de la anterior.

Observatorio Astronómico de Córdoba.

Octubre de 1954.

Henri Poincaré

Homenaje en el centenario de su nacimiento: 1854-1954

POR JUAN BLAQUIER

Especial para "Revista Astronómica"

Al conmemorarse este año el primer centenario del nacimiento del célebre hombre de ciencia francés HENRI POINCARÉ, la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía, honró su memoria con un acto realizado en el salón José R. Naveira, y en el cual disertó el distinguido Académico, Profesor doctor Juan Blaquier, cuyo texto, por su especial gentileza, reproducimos.

Tengo a mucha honra haber aceptado la invitación para ocupar esta prestigiosa tribuna de la benemérita Asociación Argentina de los idealistas Amigos de la Astronomía para rendir homenaje a un gran genio de los tiempos modernos, gloria de Francia, orgullo del género humano y que tanto contribuyó al progreso de la Filosofía Natural.

Poincaré. "¡Monstruo de las Matemáticas!" Así calificó a su pequeño alumno el profesor Elliot en el Liceo de Nancy. Juicio anticipado y verdadera profecía. Ninguna disciplina susceptible de tomar, aunque sólo fuera en alguna de sus partes, forma matemática, le fué extraña. Cuarenta años después, el 17 de julio de 1912, día de su muerte, el gran matemático Paul Painlevé pudo, sin exageración, decir en el elogio fúnebre del colega:

"Hoy, sobre toda la faz de la tierra, los sabios, los investigadores y los ingenieros que prosiguen la eterna lucha de nuestra especie con el misterio, con lo desconocido, con la materia obstinada y rebelde, recibirán la noticia de esta muerte como un duelo personal; como una disminución de las fuerzas de la humanidad".

y al día siguiente el gran maestro Emile Borel escribía en la *Revue du Mois*: "La inteligencia humana está de duelo. Poincaré ha muerto. Su obra de titán subsiste. La estudiaremos profundamente; no es de las que tienen actualidad efímera.

"Hoy sólo queremos asociarnos respetuosamente a los que lloran al hombre en quien el genio no disminuyó ninguna cualidad hu-



mana; cordialidad, simplicidad, rectitud que atraía irresistiblemente, simpatía, al mismo tiempo que la irradiación misteriosa de su pensamiento, siempre activo, imponía respeto y admiración."

Jules Henri Poincaré, llamado simplemente Henri, nació hace este año un siglo justamente, en la provincia de Lorena, en Nancy, el 29 de abril de 1854.

Su niñez se desarrolló en época floreciente, bajo el Segundo Imperio; pero todo cambia radicalmente cuando cuenta apenas 16

años. Guerra del 70, capitulación de Napoleón III en Sedán, advenimiento de la República y Poincaré presencia la invasión de su querida tierra natal, donde vivía. Al año siguiente (10 de mayo de 1871) se firma la paz definitiva en Francfort. Francia pierde Alsacia y Lorena, y Nancy, cuna del sabio, continuará ocupada hasta que se paguen todas las indemnizaciones exigidas por el vencedor.

Paúl Appell, de la Academia de Ciencias, rector de la Sorbona, condiscípulo, amigo y después biógrafo de Poincaré, cuenta que en aquella época en que Nancy estaba ocupada por los vencedores, la tristeza de la derrota y la anexión gravitaban pesadamente en sus conversaciones, “pero teníamos —dice— una entera confianza en el porvenir”.

Poincaré no tuvo la suerte, como Appel y los franceses del 18, de presenciar la liberación de Alsacia y de Lorena. De aquel triste período obtuvo Poincaré un solo beneficio: aprendió la lengua del enemigo.

Aunque no conservó odio —era miembro correspondiente de las Reales Academias de Ciencia de Goetingue, de Prusia en Berlín y de Baviera en Munich, y dictó conferencias en Alemania—, fué un patriota. Poco antes de su muerte escribió: “Cuando se nos pide que justifiquemos con razones nuestro amor a la patria, podremos vacilar, pero evoquemos con el pensamiento nuestro ejército vencido, la Francia invadida y todo nuestro corazón se sublevará, las lágrimas aflorarán a los ojos y no escucharemos más nada.” Y refiriéndose a quienes con sofismas pretenden negar sentimientos tan puros, agregaba: “Es que, carentes de imaginación, son incapaces de representarse tantos males y si la desgracia o un castigo del Cielo quisiera que los vieran con sus propios ojos, su alma se sublevaría como la nuestra.”

Su obra matemática. — Como bien dijo Emile Picard, en vida secretario perpetuo de la Academia de Ciencias de París, Henri Poincaré no sólo fué un gran matemático, sino que fué la matemática misma.

El primer trabajo de Poincaré se publicó en 1874, cuando tenía veinte años, en *Nouvelles Annales de Mathématiques*¹.

A los veinticinco años, en 1879, se doctora en ciencias matemá-

¹ Se titula *Démonstration nouvelle des propriétés de l'indicatrice d'une surface*.

ticas con una tesis sobre "La integración de las ecuaciones con derivadas parciales y cualquier número de incógnitas", sostenida en París ante un tribunal compuesto por tres eminencias: Bonnet, Bouquet y Darboux. Treinta y tres años más tarde, el 21 de enero de 1912, se festeja en la Sorbona el jubileo de Darboux, y el encargado de pronunciar la alocución, en nombre de la Sección Geometría de la Academia de Ciencias, es su ex alumno Poincaré.

La contestación de Gaston Darboux a Poincaré da una idea de los quilates científicos de éste. Dice así: "Mi querido Poincaré: los elogios que usted da a mis trabajos llevan el sello de la personal estimación que me dispensa; ellos me llenan de alegría, como que vienen de quien yo considero el más grande geómetra viviente.

"Recuerdo las encantadoras relaciones que he tenido con usted en mi calidad de Decano. Estabais siempre dispuesto a servir a un colega, a cumplir puntualmente tareas, algunas veces ingratas, que se os confiaban. Con hombres como usted, la Facultad marchaba sola. Y hay más aún, cuando la mejor atención de la enseñanza me ha determinado a pedirlos cambiar de materia, lo habéis hecho sin hesitación, una primera vez para ocupar la cátedra de Física Matemática; una segunda vez para pasar a la de Mecánica Celeste. Y así tengo hoy el placer y el orgullo de pensar que yo he podido adelantar el momento en que, al mismo tiempo que gran geómetra, habéis sido proclamado por todos, gran físico y gran astrónomo. ¿Por qué la Facultad no posee una cátedra de Filosofía Científica? Yo habría podido, también pedirlos ocuparla."

El estudio de las ecuaciones diferenciales y de la geometría no-euclidiana de Lobatchewsky condujo a Poincaré al descubrimiento de las funciones automorfas.

Hermite, el gran profesor francés que estableció los fundamentos que permitieron demostrar al matemático alemán Lindemann la imposibilidad de la cuadratura del círculo, había descubierto alguna función de tipo automórfico, pero Poincaré descubre las funciones automorfas más generales que comprenden a todas aquellas como casos particularísimos, son funciones invariantes en un grupo infinito de substitutiones lineales racionales. Gozan de esta notable propiedad: Dos funciones automorfas pertenecientes a un mismo grupo están ligadas por una relación algebraica.

Las coordenadas de los puntos de una curva algebraica de género cero se expresan como funciones racionales de un parámetro; si se

trata de una curva de género 1, como por ejemplo una cúbica sin punto doble, entonces las funciones son elípticas.

Estos sólo son casos particulares del importante teorema descubierto por Poincaré que dice: "Las coordenadas de un punto genérico de una curva algebraica, de cualquier género, pueden expresarse como funciones automorfas de un parámetro." Según la conocida y feliz expresión del gran matemático Georges Humbert, este descubrimiento le dió a Poincaré las llaves del mundo algebraico.

En 1883 Poincaré publicó en el *Bulletin de la Société Mathématique de France* —a la que tengo el honor de pertenecer— una memoria titulada "Sur un Théoreme de la théorie générale des fonctions", en la cual resuelve el importante problema de la uniformización de las funciones analíticas¹.

El profesor Mittag-Leffler ha escrito en un volumen de *Acta Mathematica*, publicada en Estocolmo, la historia del descubrimiento de las funciones automorfas de Poincaré. Los profesores Félix Klein, de Goettingen, y Lázaro Fuchs, de Berlín, y sus discípulos estaban sobre la pista de tales funciones, pero Poincaré las descubrió antes que ellos.

Para reconocer los esfuerzos del profesor alemán Fuchs, el sabio francés dió, generosamente, el nombre de funciones fuchsianas a algunas de aquéllas, y como Klein tenía iguales títulos que Fuchs y hasta se ha dicho, no sé con qué fundamento, que pretendía reivindicar para sí el descubrimiento, Poincaré dió a otras de aquellas funciones el nombre de kleinianas, haciendo lo mismo con ciertos grupos de substituciones. Verdad es que en Alemania se las llamó desde un principio, acertadamente a mi juicio, funciones automorfas, designación que ha prevalecido. Si su nombre debiera evocar el de una persona, ese nombre tendría que ser Henri Poincaré.

Cuando, el 28 de enero de 1909, tuvo el altísimo honor de ser recibido miembro de la Academia Francesa, el Presidente, Frédéric Masson, en su bello discurso de recepción le dijo: "Este descubrimiento —se refería a las funciones automorfas— ha constituido una brillante victoria para la ciencia francesa. Desde hacía varios años los géometras alemanes giraban en torno de la casa

¹ Allí establece el siguiente resultado fundamental: Si w es una función analítica multiforme de z , siempre se puede determinar una variable t de modo tal que w y z sean funciones analíticas uniformes de t .

sin encontrar la puerta. Usted la ubicó abriéndola al mismo tiempo.”

Poincaré ha narrado las curiosas circunstancias psicológicas de su famoso descubrimiento diciendo: “Desde hacía quince días me esforzaba en demostrar que no podía existir ninguna otra función análoga a las que bauticé después con el nombre de fuchsianas; estaba profundamente equivocado. Todos los días pasaba una o dos horas en mi mesa de trabajo ensayando un gran número de combinaciones, sin resultado. Una noche, contra mi costumbre, tomé café negro; no me podía dormir; las ideas surgían a borbotones, las sentía como si se chocaran, hasta que dos de ellas se asociaban formando, por así decirlo, una combinación estable. A la mañana establecí una nueva clase de funciones fuchsianas, las que derivan de la serie hipergeométrica. No tuve más que redactar los resultados, lo que sólo me tomó unas pocas horas.” Después refiere cómo en un estado de vigilia, perfectamente consciente, guiándose por analogía con las funciones elípticas, llegó sin dificultad a formar las series que llamó thetafuchsianas.

Estos y otros trabajos de tal envergadura no podían pasar desapercibidos y Poincaré, en 1887, a la edad de treinta y dos años, fué elegido miembro del Instituto de Francia, Academia de Ciencias, Sección Geometría.

La producción matemática de Poincaré no disminuye en cantidad ni calidad hasta su muerte. Tan rica es que no podemos seguirla en una disertación. Para tener, al menos, una vaga idea de su valor e importancia excepcional me limitaré a mencionar las materias que abarcó. Además de sus variadísimos y originales trabajos, que se cuentan por decenas, sobre Análisis, Álgebra, Teoría de Grupos continuos y discontinuos, y Cálculo de Probabilidades, se ocupó con visión de una de las más nuevas y difíciles ramas de la Matemática, el “Análisis Situs”, que hoy llamamos Topología y cuyo grupo fundamental —que la caracteriza— es el de los homeomorfismos, acertado nombre con que Poincaré lo bautizó y que ha quedado definitivamente incorporado al léxico matemático. Sin esta ciencia hoy ya no es posible estudiar con cierta profundidad la Teoría de Funciones.

Para terminar con su contribución a la matemática pura mencionaré su última Memoria vinculada con una importante cuestión topológica y astronómica, fechada en París el 7 de marzo de 1912 y publicada poco más tarde en el Circolo Matemático de Palermo.

Cuando el gran matemático norteamericano George D. Birkhoff fué designado académico honorario y doctor *honoris causa* de la Universidad de Buenos Aires, tanto la Academia Nacional de Ciencias como la Facultad de Ingeniería me hicieron el honor de encargarme la entrega de los respectivos diplomas. En esa oportunidad, refiriéndome a esta Memoria, dije¹: “Pocos meses antes de su prematura muerte, el gran Poincaré publicaba una Memoria en la que enunciaba un importantísimo teorema geométrico, cuya demostración no pudo lograr completamente, presumiendo, empero, su veracidad. Se lo habían sugerido investigaciones de Mecánica Celeste, y como si hubiera presentado su próximo fin, temiendo que en tal caso esa genial idea se perdiera, se apresuró a publicarlo en esa Memoria que él mismo consideraba como la más incompleta que había escrito; abrigaba la esperanza de que algún matemático más hábil que él hallara la tan deseada demostración.

“No mucho tiempo después este insigne honor le correspondía al profesor Birkhoff, alcanzando así justificado renombre universal.”

A los cuatro meses de haber dado esta última lección de grandeza moral moría, de una embolia, en París, el sabio Poincaré.

Quince años más tarde, en su tratado *Dynamical Systems*, Birkhoff consagra un capítulo íntegro —el VI— al Teorema Geométrico de Poincaré y sus aplicaciones, y en el capítulo IX de esa misma obra, dedicado al problema de los tres cuerpos —sobre el cual volveremos más adelante—, dice: “Fué Poincaré el primero en obtener brillantes resultados cualitativos, especialmente en lo que concierne al llamado problema restringido de los tres cuerpos...”

Poincaré en Física. — La contribución de Poincaré en Física es de primer orden. Se ocupó con profunda originalidad especialmente de Física Matemática y Física Teórica, publicando catorce obras fundamentales y más de setenta memorias sobre sus más diversos capítulos. Sin ser hombre de laboratorio, estaba, como dice Appell, “al corriente de todas las experiencias de los físicos, sin que él mismo hiciera experiencia alguna. Se colocaba desde el más elevado punto de vista matemático, relacionando unas teorías

¹ *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires*, tomo VIII (Entrega 2^a).

con las otras, y más aun previendo los resultados experimentales'?

El gran profesor Paul Langevin escribió en la *Revue de Metaphysique et de Morale*, refiriéndose a la obra de Poincaré: "Me parece como un gigantesco roble que los brazos de un solo hombre no podrían abarcar; tomándose de las manos se necesitarían muchos para rodearlo y también sería menester levantar alto los ojos para alcanzar a ver su frondosa copa."

Tuvo intuiciones que se adelantaron en décadas a su tiempo. Poco antes de morir escribió una Memoria para mostrar que si se quería justificar los resultados experimentales era imposible dejar de adoptar, con Planck, la hipótesis de los Cuanta.

En Termodinámica entrevió, en cierto modo, el principio de indeterminación de Heisenberg, como se advierte al leer el prólogo de su *Thermodynamique*, publicada en París en 1892 y al año siguiente traducida al alemán.

En sus estudios sobre Electrodinámica de los cuerpos en movimiento había llegado a poseer ya, en 1905, los elementos de la Teoría de la Relatividad. Sabía, por ejemplo, que la dinámica del electrón de masa variable con el movimiento implica para los cuerpos un límite de velocidad igual a la de la luz en el vacío. "Es imposible —se ha dicho— estar más cerca del pensamiento de Einstein." Poincaré publicó estos resultados en el tomo 140 de *Comptes rendus*, el 5 de junio de 1905. La célebre Memoria de Einstein data del 30 de junio de ese mismo año y se publicó en el tomo 17 de *Annalen der Physik*.

Con motivo de terminarse la reedición de las obras de Poincaré por la Academia de Ciencias, secundada por la Escuela Politécnica, el príncipe de Broglie, premio Nóbel de Física, dice: "Es justo destacar el lugar que él ha tenido en el desarrollo de las teorías de la Física contemporánea", y termina: "Así aparecerá en toda su extensión la inmensidad de una obra que ha aportado geniales contribuciones a tantas ramas de la ciencia; surge de ahí en toda su gloria intelectual la noble figura de uno de los más potentes pensadores que la raza humana ha producido, de uno de los más grandes sabios de quien Francia tiene el derecho de sentirse justamente orgullosa."

Poincaré en Mecánica Celeste y Astronomía. — La Mecánica, que, al decir de Bergson, "subió de la tierra al cielo por el plano inclinado de Galileo", como asimismo la Astronomía matemática

recibieron con Poincaré considerable impulso; quien —como dice Bell— “parecía absorber los conocimientos a través de sus poros sin esfuerzo consciente”.

Su vocación por la Astronomía se reveló desde la cuna. El presidente de la Academia Francesa le dijo al incorporarse Poincaré: “Teniais nueve meses cuando por primera vez, llegando la noche, vuestros ojos se dirigieron al cielo. Habiais visto brillar una estrella. A vuestra madre, que era también vuestra nodriza, mostrasteis con obstinación ese punto que brillaba. Descubristeis un segundo y expresasteis el mismo asombro. Al tercero, al cuarto, análogo grito de alegría y parecido entusiasmo; fué preciso acostaros, tanto os excitabais al buscar estrellas. Esa noche tomasteis contacto con el infinito e inaugurasteis vuestro primer curso de Astronomía: No se podría empezar más joven.”

Como maestro de conferencias y más tarde como profesor, Henri Poincaré ponía la misma conciencia, el mismo celo y el mismo buen humor, ¡hasta para tomar exámenes! Uno de sus discípulos que presenciaba los de Astronomía en 1889, refiere esta anécdota: “Escuchaba —dice— las respuestas de mis camaradas uno de ellos, muy, pero muy jovencito, no brillaba por su saber. Poincaré iba poco a poco rebajando sus exigencias interrogativas y terminó por preguntarle pacientemente: “¿Cuántos asteroides se conocen?”. “Ciento cincuenta”, contestó el candidato. El examinador, que esperaba la respuesta paseándose, como era su costumbre, con las manos detrás de la espalda, se detuvo de golpe y replicó maliciosamente: “Han de haber transcurrido muchos años desde que usted aprendió eso.”

La intención de la réplica de Poincaré se advierte al recordar que en la fecha del examen, 1889, el número de asteroides conocidos —que siempre va en aumento— era de 445. En la actualidad llega a 1605 con órbitas calculadas, aunque hay otros no catalogados todavía. El primero descubierto fué Ceres, por el astrónomo italiano Piazzi, el 1º de enero de 1801.

Atacó audazmente Poincaré difíciles problemas de Mecánica Celeste y de Astronomía, esgrimiendo con inaudita destreza y perfecto dominio los recursos matemáticos de su época. Y si bien no siempre dió soluciones definitivas, indicó otros caminos, descubrió nuevos horizontes y creó fecundos métodos de investigación que le valieron premios y distinciones de las más famosas sociedades científicas y astronómicas.

El primer gran éxito de Poincaré en Astronomía Matemática tiene origen en el estudio de un caso particular muy importante del “problema de los n cuerpos” que, como es sabido, consiste en determinar en cada instante las posiciones y velocidades de n cuerpos sometidos a la ley de atracción de Newton, suponiéndoles conocidas en otro instante dado.

Para masas puntuales y $n = 2$, Newton resolvió completamente el “problema de los dos cuerpos” y así puede estudiarse, como primera aproximación, la trayectoria de la Tierra alrededor del Sol, suponiendo sus masas concentradas en sus respectivos centros de masa, prescindiendo de la atracción de la Luna y de los demás astros.

Cuando $n = 3$ resulta el famoso “problema de los tres cuerpos”, particularmente importante si se trata del Sol, de la Tierra y de la Luna, suponiendo, como antes, que sus masas están concentradas en sus respectivos centros.

Como curiosidad matemática, el gran Lagrange, amigo de Napoleón, había mostrado que podía resolverse exactamente el problema en el caso especialísimo en que los tres cuerpos fueran, en el instante inicial, vértices de un triángulo equilátero. Pues bien, el astrónomo profesor Dr. Pascual Sconzo, del Observatorio de Eva Perón, ha tenido la amabilidad de comunicarme que ese rarísimo caso teórico se ha presentado efectivamente con asteroides actualmente catalogados, verificándose perfectamente la solución de Lagrange.

El problema de los tres cuerpos en toda su generalidad es considerado como uno de los difíciles de la matemática. Su solución depende de la resolución de un sistema de nueve ecuaciones diferenciales de segundo orden entre las nueve coordenadas, funciones del tiempo, de los tres cuerpos supuestos reducidos a puntos materiales móviles en el espacio.

“No obstante su aparente simplicidad, estas ecuaciones —dice Picard— presentan enormes dificultades y constituyen el objeto de profundos estudios de geómetras y astrónomos. Y observa: “Si circunstancias particulares, como la magnitud de la masa del Sol, con relación a la de los planetas, no se hubiese presentado, los procedimientos matemáticos de aproximación empleados por los astrónomos no habrían conducido a ningún resultado; podemos regocijarnos del feliz azar al cual debemos la magnífica eclosión de la mecánica celeste desde hace más de un siglo. Es probable que

haya estrellas múltiples cuyas componentes tienen masas poco diferentes entre sí; apiadémonos de sus habitantes, si los hay, y si entre ellos hay quienes tratan de hacer mecánica celeste.”

Así termina Picard. Para mejor apreciar su aguda observación, recordemos que el Sol pesa más de 300.000 tierras y más que 27 millones de lunas, y éste es el feliz azar de la humanidad telúrica que hace mecánica celeste.

Para la resolución numérica del problema de los n cuerpos se desarrollan sus coordenadas en series asintóticas. En la actualidad, mediante las modernas máquinas de calcular, la integración de las ecuaciones se ha extendido a un intervalo de algo más de cuatro siglos a partir del año 1653, de modo que ahora se conocen las coordenadas de los planetas mayores con cierta antelación; se las conoce nada menos que hasta el año 2060.

En ocasión de su sexagésimo aniversario en 1889, Su Majestad el Rey de Suecia y de Noruega, Oscar II, había fundado un premio científico, designando un jurado de tres miembros para discernirlo constituido por los tres cererbos matemáticos más gloriosos de la época: Weierstrass, de Berlín; Hermite, de París, y Mittag-Leffler, de Estocolmo. Poincaré envió “Sobre el problema de los tres cuerpos y las ecuaciones de la dinámica”, una memoria que fué coronada el 21 de enero de enero de 1889 y publicada en el tomo XIII de *Acta Mathematica* fundada y dirigida por Mittag-Leffler. Al respecto, Weierstrass, desde Alemania, escribió a este último: “Podéis decir a vuestro soberano que esta obra no da la solución completa de la cuestión planteada, pero de todos modos tiene tal importancia que su publicación inaugurará una nueva era en la historia de la Mecánica Celeste. El objeto que Su Majestad se proponía al plantear la cuestión puede, por tanto, considerarse que ha sido alcanzado.” Este veredicto se ha confirmado plenamente. El certamen constituyó un triunfo del genio francés porque aparte de la Memoria coronada fué distinguida la Memoria que presentó Paul Appell.

El eminente profesor de la Universidad de Cambridge, sir George Darwin, hijo del célebre naturalista inglés Charles Darwin, presidía en el año 1900 la Royal Astronomical Society de Londres, cuya recompensa más preciada es la medalla de oro que anualmente otorga y que ese año le fué discernida a Poincaré. En el informe que leyó el presidente el 9 de febrero decía en síntesis: “Las investigaciones del señor Poincaré son de caracteres tan di-

versos y han sido hechas con una riqueza tal de conocimientos que sólo me limitaré a llamar vuestra atención sobre tres de los caminos de sus investigaciones que tienen un alcance astronómico directo. Mi elección —decía— está determinada no solamente por el interés intrínseco de los resultados sino también porque tienen, para mí, un interés especial. Hablaré pues de sus investigaciones sobre la teoría dinámica de las mareas, sobre las figuras de equilibrio de las masas flúidas en rotación y sobre la teoría de los movimientos de los planetas y de los satélites.

“La primera de estas cuestiones está tratada en dos Memorias sobre el equilibrio y el movimiento del océano. Empieza por la teoría del equilibrio de las mareas, pero se propone tener en cuenta no solamente la influencia de los continentes que se oponen como obstáculo, sino también la atracción del mar sobre sí mismo.” Cuestión difícilísima, agregaremos.

Más adelante dice Darwin: “...la Memoria sobre las figuras de equilibrio de un flúido en rotación marca una época...”

Antes de Poincaré se habían estudiado las figuras de equilibrio de una masa flúida homogénea, cuyos elementos se atraen mutuamente, según la ley de Newton y que gira uniformemente alrededor de un eje. Maclaurin conocía la forma de equilibrio esferoidal, de un elipsoide de rotación. Jacobi fué el primero en dudar de lo que se consideraba como “evidente a priori” de que la figura de equilibrio debía ser simétrica respecto del eje de rotación y obtuvo otras soluciones asimétricas que son elipsoides de tres ejes desiguales. Poincaré, mediante su fecunda idea de las figuras de equilibrio de bifurcación y mediante el teorema del intercambio de las estabilidades, obtuvo las figuras piriformes, es decir en forma de pera que, *grosso modo*, son parecidas a un gran elipsoide aproximadamente esférico, en el cual una parte más pequeña de materia va acumulándose en uno de los vértices, extremo del eje mayor, mientras el elipsoide continúa girando alrededor del eje menor y entre tanto la parte más pequeña de materia, como si tratara de desprenderse de la masa principal, continúa unida con aquélla por una especie de pedúnculo. Poincaré dice: “Es difícil anunciar lo que sucederá después. Podemos pensar que la masa se irá estrangulando más y más y terminará por partirse en dos campos aislados.”

“Este resultado de apariencia abstracta —dice Darwin— explica

la evolución de los sistemas planetarios de una manera interesantísima.”

Más adelante agrega: “Llego ahora a la tercera contribución astronómica del señor Poincaré, quiero hablar de su libro de Mecánica Celeste —se refiere a la obra *Les Méthodes nouvelles de la Mécanique Céleste*, y continúa—, es probable que durante el próximo medio siglo este libro sea la mina donde investigadores más modestos extraigan sus materiales”. El informe de Darwin termina con estas palabras:

“Al enviaros esta medalla, señor Poincaré, os deseo expresar de mi parte y de nuestra Sociedad, que tratando de honraros nos sentimos, nosotros mismos, muy honrados.”

Picard ha escrito: “Ninguna parte de la Astronomía considerada en su más amplia extensión le fué extraña a Poincaré. Uno de sus últimos cursos lo consagró a las hipótesis cosmogónicas. Discute ceñidamente aquellas hechas sobre la formación del sistema solar, pero Poincaré no se limita a éste, sino que extiende su mirada penetrante hasta las esrellas y nebulosas. ¡Con qué crítica aguda discute la opinión de Arrhénius sobre la posibilidad que tiene el Universo de escapar a la muerte térmica que parece reservarle el principio de Carnot y qué vistas plenas de imaginación grandiosa en el capítulo en que compara la Vía Láctea con la materia radiante de Crookes! Ningún libro —termina diciendo Picard— podría darnos una más elevada idea de la poesía de la Ciencia”.

Y fué Poincaré, Presidente del Consejo de Observatorios de Francia y Presidente de la Sociedad Astronómica de su patria.

Poincaré filósofo. — Poincaré ha sostenido obstinadamente que su interés por la Ciencia era la ciencia misma. Tenía vocación para todo lo que fuese objeto de pensamiento y su vigor intelectual parecía renacer frente a todo problema nuevo.

Bertrand Russell ha hecho notar, que así como necesitamos dos clases de instrumentos, el telescopio y el microscopio, para ampliar nuestra capacidad visual, también necesitamos dos especies de instrumentos mentales para aumentar nuestro poder lógico, uno apuntando hacia la matemática superior y el otro, al contrario, hacia los fundamentos lógicos de las nociones que damos por supuestas en la matemática. La mayoría de los cultores de esta

ciencia orientan sus investigaciones en uno u otro de estos sentidos opuestos y se dedican, de acuerdo con su vocación especial, a la matemática en sí o a la filosofía matemática. Poincaré, en cambio, se impone voluntariamente ambas tareas, y en las dos refulge como astro de primera magnitud. Ya hemos visto que su genio creador se destacó en las más elevadas ramas de las ciencias exactas; pero debemos mencionar también —aunque sea someramente— su aporte a la epistemología y a la filosofía científica.

Expuestos los resultados de sus profundas meditaciones con toda franqueza y admirable claridad, sus numerosos artículos y ensayos fueron luego compilados en sus famosos libros: *La ciencia y la hipótesis*, traducido al alemán, al inglés, al español, al húngaro, al japonés y al sueco. El valor de la ciencia, *Ciencia y método* y *Dernières Pensées* que, en poco tiempo atrajeron la atención de más de medio millón de lectores. Aludiendo a este éxito de librería sin precedentes en el ámbito de la filosofía científica, el presidente de la Academia Francesa en el discurso de recepción a su ilustre autor dijo que se hubiera creído que tales éxitos estaban reservados a las novelas escandalosas y que este vuelco revelaba una halagüeña evolución intelectual a la que el sabio había, sin duda, singularmente contribuido. Bien pronto sus originalísimas conclusiones trascendieron los límites de la epistemología para penetrar en el campo mismo de la filosofía pura. Destaquemos algunas de ellas:

La validez lógica de las geometrías no euclidianas había provocado el desconcierto entre aquellos que, ateniéndose a las ideas kantianas sobre el carácter de los axiomas, los habían considerado como verdades inconcebibles de otro modo por tener existencia previa en nuestro propio espíritu; y Poincaré los explicó sin detrimento para la lógica ni para la experiencia. “Los axiomas geométricos —sostenía— no son, pues, ni juicios sintéticos *a priori*, ni hechos experimentales. Son *convenciones*: nuestra elección, entre todas las convenciones posibles, está *guiada* por los hechos experimentales, pero queda *libre* y no está limitada más que por la necesidad de evitar toda contradicción. Así es cómo los postulados pueden permanecer *rigurosamente* ciertos, aunque las leyes experimentales que ha determinado su adopción no sean más que aproximadas. En otros términos, los axiomas de la geometría no son más que definiciones disfrazadas”.

La imaginación privilegiada de que estaba dotado Poincaré le permitió concebir y describir mundos ideales que constituyen verdaderos modelos explicativos de la compatibilidad de las hipótesis matemáticas más apartadas de la realidad inmediata con las leyes de la lógica que rigen el razonamiento científico en los dominios abstractos.

También puso en claro el papel que deben desempeñar la lógica y la intuición en el desarrollo de la ciencia. Reconoce que una y otro tienen su misión que cumplir. Ambas —dice— son indispensables; la lógica, que puede darnos la certidumbre, es el instrumento de la demostración; la segunda es el instrumento de la invención.

Profundizando sus ideas acerca de la intuición —dice Pierre Bontroux— llegó a asignarle una excepcional importancia en los procesos de invención y creación del espíritu. Pero esta *intuición* de la que él nos habla —añade Bontroux— parece significar en él, no siempre la de los sentidos o de la imaginación, que no pueden darnos ni el rigor ni la exactitud, sino una especie de intuición suprasensible que considera necesaria aun para la lógica y que la declara instrumento esencial del pensamiento matemático. Esta posición opuesta a la de los matemáticos logicistas y formalistas, coloca a Poincaré entre los precursores del actual movimiento intuicionista.

Las inquietudes filosóficas de Poincaré se ponen también de manifiesto al encarar problemas como el de establecer por que las matemáticas son aplicables al estudio de los fenómenos físicos, tema que desarrolla en una memoria presentada al Congreso Internacional de Física realizado en 1900, o al preocuparse por establecer leyes sobre el azar. En este último caso, muestra con ejemplos que si el azar existe es sólo a causa de nuestra debilidad y nuestra ignorancia. Pero al mismo tiempo prueba que si conociéramos las leyes a que obedecen las causas que determinan ciertos fenómenos, nos resultaría difícilísimo afirmar lo que nos atrevemos a decir acerca de cuándo y cómo se habrán de producir nuevamente esos fenómenos. Entonces —agrega con su habitual fineza de expresión— si la palabra azar es simplemente sinónimo de ignorancia, habrá que traducir su significado en la siguiente forma: “Me pedís que os prediga los fenómenos que se van a producir. Si —por desgracia— conociera las leyes que rigen estos fenómenos, no podría llegar a ellas más que por cálculos inextricables y tendría que re-

nunciar a responderos; pero como tengo la suerte de ignorarlas, voy a responderos en seguida; y lo que resultará más extraordinario es que mi respuesta será exacta”.

Para hacernos reflexionar acerca de la trascendencia que puede tener cualquiera de esos hechos que estamos habituados a despreciar por insignificantes, nos plantea el siguiente caso:

“El mayor azar lo constituye el nacimiento de un gran hombre. Es sólo por azar el que se hayan encontrado dos células de distinto sexo, que contenían precisamente, cada una, los misteriosos elementos de cuya interacción debía nacer el genio. No hay duda de que estos elementos no abundan y de que sólo muy rara vez se encuentran. Hubiera bastado muy poco para desviarlos de su ruta; una desviación de una décima de milímetro hubiera bastado para que Napoleón no naciera y cambiar así los destinos de todo un continente. Ningún otro ejemplo —termina diciendo— podría hacer comprender mejor los verdaderos caracteres del azar.”

En el asunto Dreyfus, que tuvo resonancia mundial, intervinieron peritos que pretendían extraer conclusiones basadas en el Cálculo de Probabilidades. Fué consultado Poincaré quien informa terminantemente así: “La aplicación del Cálculo de Probabilidades a las ciencias morales es, como se ha dicho, el escándalo de las matemáticas. Nada de esto tiene carácter científico y no puedo comprender vuestras inquietudes. No sé si el acusado será condenado, pero si lo es, debe serlo por otras pruebas”.

Todos sabéis que después de la famosa carta de Zola se reabrió el proceso y Dreyfus fué reivindicado y absuelto.

El hombre. — El abuelo paterno de Poincaré, Julés Nicolas, farmacéutico en Nancy, tuvo dos hijos: León y Antoni. León fué el padre de Henri Poincaré y también de la esposa del filósofo Emile Boutroux. Antoni fué el padre del gran estadista Raymond Poincaré, Presidente de la República Francesa y del gran físico Lucien Poincaré, rector de la Academia de París.

La mamá de Henri, Mme. Lannois, vigiló inteligentemente la educación de sus dos niños; Henri y su pequeña hermana. Entre ambos hubo siempre íntima amistad y comprensión intelectual. Ella, andando el tiempo, esposa de Boutroux, tuvo un hijo, Pierre Boutroux, todo un talento que murió antes de los cuarenta años. Había heredado las raras condiciones intelectuales tanto de su

padre, el gran filósofo Emile Boutroux, cuanto de su tío, Henri Poincaré.

Poincaré fué un niño delicado. Como consecuencia de una difteria, que le ocasionó durante nueve meses una parálisis a la laringe, quedó mucho tiempo débil y tímido, prefiriendo a los juegos bruscos de sus camaradas las diversiones tranquilas, la lectura y la sociedad de su pequeña hermana.

Tuvo siempre —signo de inteligencia— una memoria prodigiosa; recordaba todo y hasta la página donde lo había leído.

A los 17 años rindió examen de bachiller en ciencias y en la prueba escrita de matemáticas que versó sobre una cuestión de progresiones geométricas, le pusieron cero.

Si los examinadores no hubieran sabido quién era Henri Poincaré tal vez no lo hubieran admitido. Felizmente conocían sus éxitos en el Liceo. ¡Su reputación había llegado hasta la Facultad!

Los profesores procedieron con acierto. Al fin del año escolar siguiente, 1872, Poincaré obtuvo en el Concurso General, el primer premio de Matemáticas Elementales y al otro año obtuvo el primero de Matemáticas en el Concurso General de Matemáticas Especiales e ingresa con el número 1, en L'École Polytechnique. Al mismo tiempo se presentó para ingresar en L'École Normale y obtuvo el quinto puesto. Veamos qué sucedió. En el examen de admisión le tocó dibujar las proyecciones de la intersección de dos cuádricas; la proyección horizontal era una curva de 4º grado y Poincaré que era ambidextro pero carecía de habilidad manual y no sabía dibujar, procedió analíticamente, calculó la ecuación de la curva y al trazarla en el papel, la colocó al revés, girándola 180°. El examinador se quedó intrigadísimo por esta solución inexacta y a la vez perfecta.

Entre la Politécnica y la Normal se decidió por la primera. Egresó con el número 2, otra vez a causa de un diseño. Al rendir Geometría y Estereometría, el profesor de la Gournerie, autor de una Geometría Descriptiva con láminas perfectas, se fastidiaba con los dibujos defectuosos de Poincaré quien al trazar en el pizarrón líneas de puntos que según su impecable razonamiento debían ser rectas y convergentes, resultaba que no eran ni rectas ni convergentes.

Sus condiscípulos dicen que era alegre, jovial y excelente compañero, muy amante de la buena música; Urania y Euterpe siempre hicieron buenas migas. Pensaba siempre caminando, según cos-

tumbre, que conservó toda su vida, tomaba a su interlocutor familiarmente por el brazo y lo obligaba a marchar con él de un modo irregular, avanzando bruscanente, deteniéndose y retrocediendo; parecía animado de un movimiento análogo al que los físicos llaman movimiento browniano.

Poincaré, después de egresar de la Politécnica, se recibió de ingeniero de minas, actuando durante un tiempo como geólogo. Cierta vez puso en peligro su vida dándosele por perdido cuando bajó a un pozo a raíz de una explosión de grisú en una mina, para socorrer a unos mineros, entre los que hubo 16 muertos.

Al año siguiente, 1880, fué designado profesor en la Facultad de Caen y al final de su estada allí Poincaré se casó a los 27 años, con Mlle. Poullain d'Andecy de la familia Geofroy y Saint Hilaire. En 1881 lo nombran profesor de la Universidad de París, donde se radicó.

Pasaron muchos años sin hijos; después tuvieron tres niñas y un varón, el cual fué un brillante alumno de la Escuela Politécnica.

Poincaré era de estatura mediana, cuerpo regular y cuando joven más bien buen mozo. Con la edad adquirió "embonpoint".

El gran poeta, también matemático, Paul Valéry evoca al sabio que él, cuando joven, veía pasar cerca del Luxemburgo, en Variété II, Passage de Verlaine, diciendo: "Algunos minutos antes que Verlaine, rara vez dejaba yo de percibir a un transeúnte de otro tipo. Algo encorvado, barba breve, seriamente vestido con la "rosette" de la Legión de Honor. Su mirada, abstraída y fija a través del vibrar del cristal de su binóculo. Marchaba vagamente, conducido por su frente pesada e inclinada. El cuidado de sus pasos inciertos parecía relegado a las potencias inferiores de su ser. El dedo distraído de este ilustre paseante describía, a lo largo de los muros, huyendo a la inversa de su marcha, arcos inconscientes traicionando el estado profundo de un cerebro de géometra; y el cuerpo de su espíritu, se desplazaba como podía en nuestro mundo, que no es más que un cierto mundo entre todos los mundos posibles. El eterno trabajo interior, que conduce los pensadores a su luz, a la gloria y a veces indiferentemente a su muerte bajo las ruedas de un carro, poseía, Henri Poincaré".

Poincaré fué un sacerdote y un poeta de la verdad. "El pensamiento —escribió— no es más que un relámpago en medio de una larga noche, pero ese relámpago es todo. Lo que no es pensamiento no es nada". A quienes creen que con el estudio pueden

alcanzar la revelación de la verdad definitiva les recuerda que la ciencia procede por aproximaciones y que jamás hará conocer al hombre el fondo de las cosas, y cuando nos comparamos con un ideal algo elevado —ha dicho— no podemos más que sentirnos muy pequeños.

Esta franca declaración de modestia de pensador tan profundo nos enseña que la soberbia no es pecado de sabio auténtico.

Y ¿qué es la Ciencia? Un rasgar de velos ha dicho —creo— la condesa de Noailles. ¿Y cada velo que se rasga? Un misterio que se revela. Mas, tras cada misterio revelado hay siempre otro más difícil de escrutar.

Cuanto más acrecienta el hombre el acervo de su saber, tanto mayor es la zona de contacto de su intelecto con lo infinito desconocido y es dramática e inexorable consecuencia para la inteligencia humana: saber que cuanto más se sabe, se sabe que es más lo que se ignora.

El Observatorio « Félix Aguilar » de la Universidad Nacional de Cuyo

Por CARLOS U. CESCO

Director del Observatorio "Félix Aguilar"

Especial para "Revista Astronómica"

El 28 de septiembre del año próximo pasado, día en que se cumplían diez años de la muerte del ingeniero Félix Aguilar, la Universidad Nacional de Cuyo inauguró el observatorio astronómico que, como homenaje y recordación, lleva el nombre del ilustre astrónomo sanjuanino.

Edificios. — Sobre un terreno de cinco hectáreas, donado por el Superior Gobierno de la Provincia, sito en la intersección de las avenidas Costanera y Benavídez, a unos doce kilómetros de la ciudad, el Consejo de Reconstrucción de San Juan levantó los edificios y cúpula que constituyen el nuevo observatorio. Proyectado por la arquitecta Federica Rosenfeld, el pabellón principal (fig. 1), de líneas sobrias y modernas, tiene comodidad para oficinas, gran *hall* de entrada, sala para biblioteca, aula, sótano con cámara para relojes y otras dependencias. La cúpula que alberga el anteojo ecuatorial se encuentra en el extremo este del edificio y forma un bloque con el mismo.

Además del pabellón principal, cuenta el Observatorio con una casa habitación para el astrónomo encargado y una casilla para el anteojo de pasos, inspirándose en las usadas por el Servicio Internacional de Latitud, proyecto del ingeniero Carlos M. Sánchez, que fué construída íntegramente por el personal de maestría de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Instrumental. — El anteojo "grande" del Observatorio es un ecuatorial refractor (fig. 2) de 175 milímetros de abertura y 315 centímetros de distancia focal, que seguramente es conocido por muchos de los "amigos", pues es el mismo que fuera construido por Steinheil para el desaparecido aficionado mendocino don Juan A. Carullo, socio fundador de la A. A. A. A.

Para atender la parte de determinaciones geográficas y, eventualmente, para astrometría, tenemos un anteojo de pasos Bamberg, de 90 milímetros de abertura y 94 centímetros de distancia

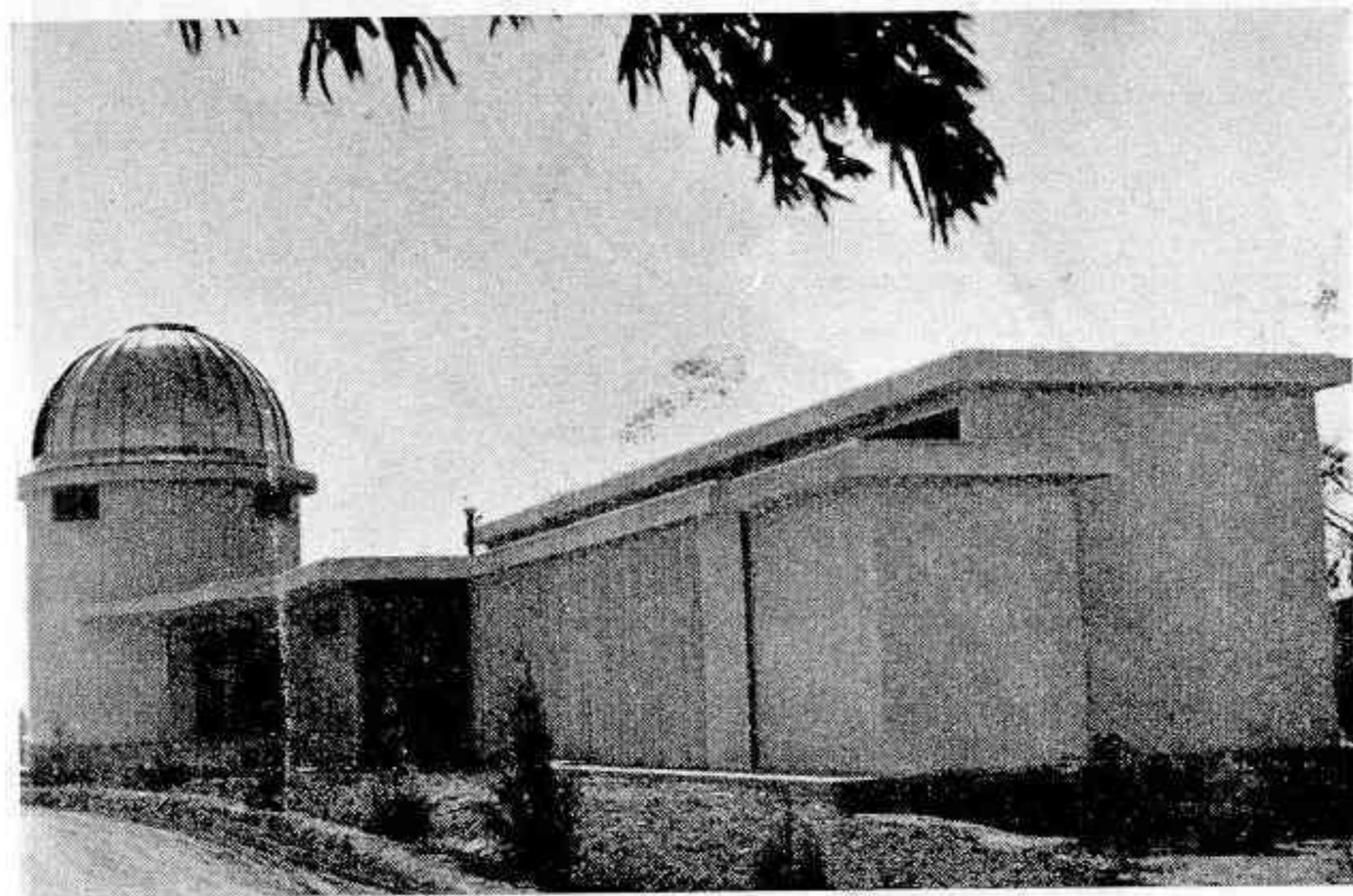


Fig. 1. — El Observatorio «Félix Aguilar» visto desde el oeste.

focal, que también formaba parte del observatorio del señor Carullo.

Como reloj "fundamental" se utiliza, por el momento, un péndulo de pared Riefler, cuya marcha es muy satisfactoria, y como accesorios un cronómetro de marina Johannsen de tiempo sidéreo y un Barraud de tiempo medio.

Programa de trabajos. — El doctor Bernhard H. Dawson se ocupa actualmente de la observación de ocultaciones de estrellas por la Luna, y de conseguirse un micrómetro para el ecuatorial, retomará sus observaciones de medición de estrellas dobles. Como profesor de astronomía práctica en la Facultad de Ingeniería y

Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, tiene a su cargo el entrenamiento de los futuros geógrafos en la técnica de determinaciones geográficas de precisión.

El señor Juan J. Nissen, profesor de astronomía esférica y mecánica celeste en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas,



Fig. 2. — El refractor Steinheil del Observatorio «Félix Aguilar».

Físicas y Naturales, tiene a su cargo la formación de un cuerpo especializado de calculistas, para desarrollar un programa de cálculo de órbitas de planetoides y sistemas de variables a eclipse.

El ingeniero Juan C. Cámpora se ocupa en estos momentos de calcular una órbita del planetóide Pallas.

El ingeniero José Augusto López está ensayando, con el anteojo de pasos, los métodos de Niethammer para la determinación de acimut fuera del meridiano. Tentativamente obtuvo, en dos no-

ches de observación (8 parejas), un error medio cuadrático de $\pm 0''16$.

En el Observatorio de Física Cósmica de San Miguel se está construyendo un fotómetro fotoeléctrico, utilizando tubo fotomultiplicador R. C. A., 1P21, con el cual se piensa desarrollar un programa de fotometría de estrellas variables, y en especial de sistemas a eclipse.

Están ya adelantadas las gestiones para conseguir un vidrio Pyrex de 45 centímetros de diámetro, con la idea de transformar el ecuatorial refractor en un reflector de distancia focal equivalente a unos diez metros.

En realidad, contra lo sucedido con los observatorios de Córdoba y Eva Perón, dotados, al crearse, de los instrumentos más modernos, nuestro observatorio se forma alrededor del instrumental de un aficionado. Sin embargo, tenemos la esperanza de que dentro de un tiempo no demasiado largo, el Observatorio "Félix Aguilar" pueda, no digamos superar, pero sí aparearse con sus hermanos de Córdoba y Eva Perón, y ocupar un lugar honorable en el concierto de la astronomía mundial.

Observatorio "Félix Aguilar".

San Juan, setiembre de 1954.

Observación de Marte en su última oposición

POR JOSE L. SERSIC

Especial para "Revista Astronómica"

Especial importancia ha tenido el reciente acercamiento de Marte para los observadores australes. En efecto, su gran declinación sur (-28°) lo colocaba en condiciones óptimas para su estudio desde estas latitudes.

El objeto del presente trabajo es el de dar a conocer las observaciones visuales que efectué en nuestro observatorio y en el de la ciudad Eva Perón, con las ecuatoriales respectivas.

Consideraciones generales. — Serias dificultades plantearon las condiciones del tiempo durante los meses de mayo y junio. El cielo se presentó, en cambio, más favorable en julio.

El viento norte, seguido de un velo brumoso, aquietaba las imágenes, aunque parecía perderse algo en definición.

Se usó una escala de visión en cinco grados, que va de 1, para las imágenes muy movedizas, hasta 5, para las condiciones ideales.

En lo que se refiere a los aumentos empleados, se usaron bajos (80-160) para la apreciación general de la superficie, colores, nix, etc. Aumentos medios (230-360) para los diseños de los accidentes importantes, reservándose los grandes aumentos (500) para los detalles finos.

Filtros: Del juego de seis (neutro, rojo, amarillo, verde, azul y violeta de la ecuatorial chica se emplearon con preferencia el amarillo para la acentuación del contraste y la eliminación del cromatismo residual, y el rojo, que en noches serenas permitía discernir la estructura fina de accidentes tales como *Thithonius lacus*, marcando el contraste.

De la observación en sí. — Las suaves tonalidades y el escaso contraste de los accidentes superficiales de Marte, ponen a dura prueba las cualidades visuales del observador. Sólo la experiencia y una agudeza ocular bien desarrollada permiten la captación de los más sutiles detalles en un fugaz instante de quietud atmosférica. Añádanse a esto las aptitudes de un buen dibujante y se tendrá una idea de lo difícil —pero atrayente— que es este tipo de observación.

Diseños: Un lápiz blando, sobre papel de dibujo, permite trazar los contornos esfumados y acentuar los valores. Los casquetes polares y los más conspicuos accidentes, en sus líneas más generales, se trazaban de inmediato, con el objeto de determinar de antemano la distribución y proporciones de los mismos.

Colores: No ha sido fácil estimar los suaves tonos de la superficie marciana. Generalmente predominan el blanco, varios tonos de verde (verde azulenco, claro, oscuro, verdinegro), amarillo naranja, rosa, marrón café, etcétera.

Cambios temporarios. — En un intervalo tan corto como el que se ha empleado para efectuar estas observaciones, pocos cambios en el aspecto de Marte eran de esperar.

Casquete polar norte: Coloración variable, blanco en la mayoría de las noches. Azulado el 13.0 de julio. Con filtro azul más débil que el casquete polar sur.

Casquete polar sur: Siempre blanco brillante. Ligeras alteraciones en su borde, que fué muy nítido.

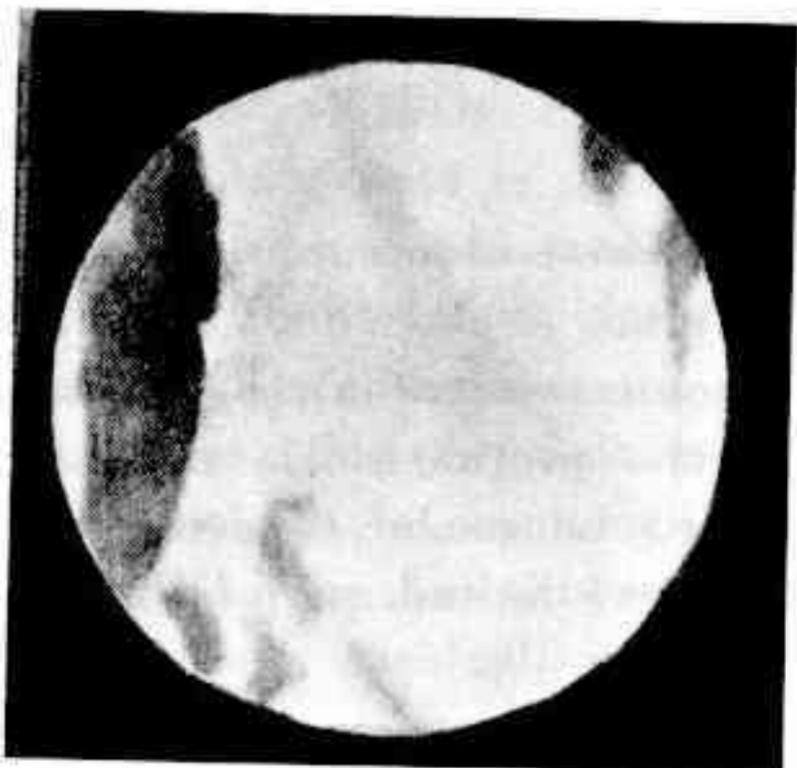
Solis lacus: Unido a *Aonius S*, por *Bathys*, ancho y difuso, mientras que sólo el 14.1 de julio se vió débilmente a *Néctar*.

Argyre: Amarillo en el meridiano, blanco brillante al verlo oblicuamente (noche 5.0 de julio).

Nubes: Velos amarillos de gran extensión se observaron las noches del 13-14, 16-17, 24-25 y 25-26 de julio.

En la noche del 24-25 de julio, *Protonilus* se encontraba sobre el terminador; al norte se observaba una protuberancia nubosa que se extendía hacia el casquete polar. La noche siguiente se observó un fenómeno semejante en la misma latitud, pero habiendo girado Marte unos veinte grados más.

MARTE, JULIO 1954



$\omega = 130^\circ$



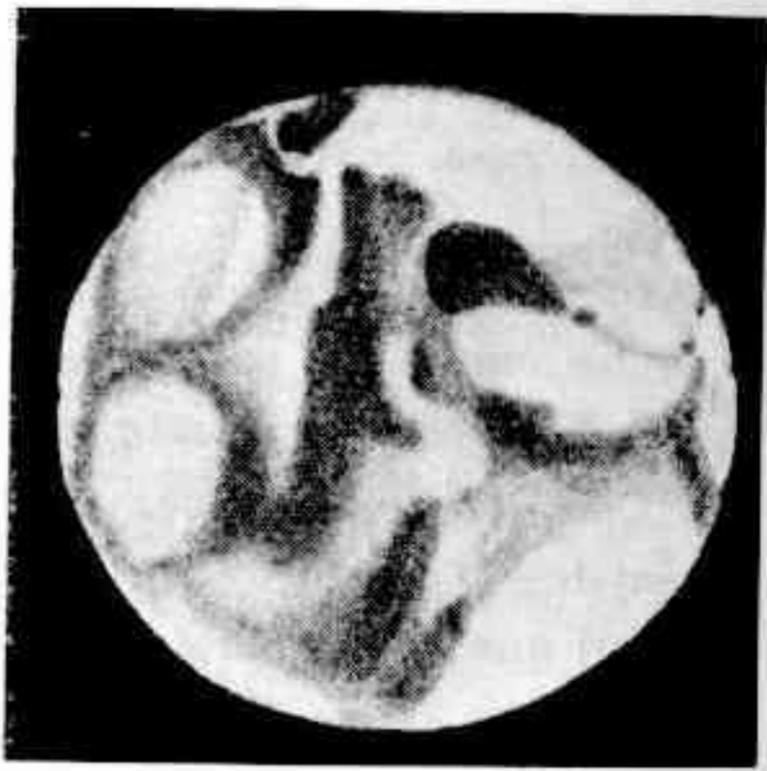
$\omega = 80^\circ$



$\omega = 30^\circ$



$\omega = 310^\circ$



$\omega = 260^\circ$



$\omega = 240^\circ$

Tabla que resume los datos numéricos referentes a los dibujos realizados

Fecha T. U.	S. D. "	Fase "/ ₁₀₀	ω "	Cielo [*]	Filtros	Aumentos	Observaciones
Jul. 4,1	10,9	99,4	130	3	—	360	Ec. Chica
5,0	10,9	99,3	80	4	amarillo	240 a 500	Ec. Chica
12,9	10,8	98,0	25	3	—	240 a 360	Ec. Grande
14,1	10,7	97,8	30	5	rojo	550	Ec. Grande
17,1	10,6	97,2	30	3	todos	360 a 550	Ec. Grande
19,0	10,5	96,7	310	4	—	360 a 550	Ec. Grande
25,0	10,1	95,3	260	3	—	360	Ec. Grande
26,0	10,0	95,1	240	3	—	550	Ec. Grande

* 1, Gran turbulencia; 2, cortos intervalos buenos; 3, buena visión, imágenes bastante estables; 4, muy buena, estables; 5, excelente, detalles finos.

Nómina de los principales accidentes identificados

N°	Denominación	Observaciones
1	<i>Mare Sirenum</i>	Verde oscuro.
2	<i>Lumen</i>	Pequeña mancha brillante.
3	<i>Phoenicis Lacus</i>	Difusa.
4	<i>Solis Lacus</i>	Reniforme. Verde parduzco.
5	<i>Tithonius Lacus</i>	Verdoso. Unido a (12) por Agatodaemon.
6	<i>Thaumasia Phoelix</i>	Extensa región amarillenta.
7	<i>Aurea Cherso</i>	Zona brillante entre (4) y (12).
8	<i>Ganges</i>	Larga extensión amarilla brillante.
9	<i>Lunae Lacus</i>	Vértice occidental del Nante.
10	<i>Aonius Sinus</i>	Generalmente se lo vió unido a (4).
11	<i>Oxia Palus</i>	Verde azulado pálido.
12	<i>Aurorae Sinus</i>	Cuadrilátero verde oscuro. Bien definido.
13	<i>Juventua Fons</i>	Punto oscuro al NW de (12).
14	<i>Argyre</i>	Circular, amarilla, blanca brillante.
15	<i>Mare Erythraeum</i>	Verde azulado pálido y muy pálido.
16	<i>Nix Tanaica</i>	Blanca, amarillenta, brillante.
17	<i>Mare Boreum</i>	Muy indefinido.
18	<i>Mare Acidalium</i>	Verde azulado pálido. Cambiante.
19	<i>Pyrrae Regio</i>	Extensión de (15) entre (12) y (21). Ver. azul pálido.
20	<i>Crhyse</i>	Desierto rosa púrpura entre (21) y (19).
21	<i>Margaritifer Sinus</i>	Verde gris. Bastante bien marcada.
22	<i>Noachis</i>	Amarillo-naranja. Difusa.
23	<i>Deucalionis Regio</i>	Istmo rosa entre (21) y (26).

Nómina de los principales accidentes identificados

N°	Denominación	Observaciones
24	<i>Meridiani Sinus</i>	Verdinegro. Muy notable. Bien definido.
25	<i>Aryn</i>	Notada con frecuencia.
26	<i>Sabeus Sinus</i>	Verdinegro, atenuándose hacia el E.
27	<i>Hyddeckel</i>	Angosta extensión marrón café al N de (24).
28	<i>Euphrates</i>	Idem. de (26).
29	<i>Ismenius Lacus</i>	Verde gris.
30	<i>Mare Serpentis</i>	Bien definido. Verde azulado.
31	<i>Hammonis Cornu</i>	¿Naranja?
32	<i>Astaboras</i>	Ancha banda café.
33	<i>Protonilus</i>	Verde gris. Bien marcado.
34	<i>Coloe Polus</i>	Oscuro y pequeño. Oval.
35	<i>Syrtis Major</i>	Triangular. Verde gris, muy notable.
36	<i>Oenotria</i>	Verde azulado pálido.
37	<i>Deltoton</i>	Idem. Bien marcado el límite con (31).
38	<i>Lapygia Viridis</i>	Zona circular clara.
39	<i>Hellespontus</i>	Extensión verdosa entre (22) y (44).
40	<i>Astusapes</i>	Análogo a (32).
41	<i>Nilis</i>	Pequeña, oscura, alargada.
42	<i>Nilosyrtis</i>	Estrecho "canal" que nace en (41). Marrón.
43	<i>Mare Hadriaticum</i>	Indefinido. Verde claro, amarillento.
44	<i>Hellas</i>	Circular, blanca al N, crema al S.
45	<i>Ausonia</i>	Desierto amarillo y difuso.
46	<i>Libya</i>	Verde amarillento pálido. Difusa.
47	<i>Moeris Lacus</i>	Verde gris, oval, difuso.
48	<i>Nephentes</i>	Arco <i>Neuhenthes Thoth</i> . Borde marcado al W.
49	<i>Thoth</i>	se esfuma al E. Verde gris.
50	<i>Casius</i>	Bien marcada. Verde gris.
51	<i>Alcyonius</i>	Región esfumada al este de (50).
52	<i>Hesperia</i>	Marrón café.
53	<i>Sithonius Lacus</i>	—
54	<i>Aetiops</i>	Región verde azulada pálida.
55	<i>Mare Cimmerium</i>	—
56	<i>Ausonia</i>	Amarillo-verdosa.
57	<i>Xantus</i>	Verde gris.
58	<i>Eridania</i>	Extensa región amarillenta.
59	<i>Elysium</i>	Mancha amarilla poligonal.
60	<i>Trivium Charontis</i>	Extensión marrón pálido que bordea (59).
61	<i>Cerberum</i>	Mancha triangular aguda, marrón oscura.
62	<i>Mare Tyrrenum</i>	Marrón verdoso pálido.
63	<i>Chersonesus</i>	Gran región circular semejante a (44).
64	<i>Achillis Pons</i>	Observado sólo en una ocasión. Sutil.

Observación de ocultaciones de estrellas por la Luna

Por FERNANDO P. HUBERMAN y AMBROSIO J. CAMPONOVO

Especial para "Revista Astronómica"

Los autores del presente trabajo hemos comenzado recién este año la observación sistemática de ocultaciones de estrellas por la Luna, y por lo tanto no somos los más indicados para dar consejos o transmitir experiencia. Sólo pretendemos exponer minuciosamente las dificultades encontradas y la forma de superarlas, así como el método de observación, con el propósito de que otros asociados comprendan lo fácil y útil que resulta esta clase de trabajo.¹

Los interesados en tomar ocultaciones pueden recurrir a nosotros para informes sobre el programa especial de ocultaciones que prepara el Observatorio de Eva Perón; los que posean telescopio podrán tomar los tiempos desde el lugar donde residan, cualquiera sea éste, para lo cual se indican más adelante las correcciones a aplicar a los tiempos previstos, mediante un buen cronómetro controlado con el "top" radiotelefónico, o mejor todavía, con señales horarias si se dispone de un aparato de onda corta. Aquellos que por su proximidad o falta de instrumentos deseen observar desde nuestra sede, podrán hacerlo sin ningún inconveniente, para lo que se formará un equipo de observadores que se turnarán en el trabajo, de acuerdo con los horarios libres de cada uno de ellos y los instrumentos disponibles.

Fuentes. — Hemos comenzado nuestra labor observando las ocultaciones previstas por "The Royal Greenwich Observatory"; H. M.

¹ Sobre la utilidad de la observación de estos fenómenos ya se han expresado en *Revista Astronómica* el doctor Ernest W. Brown, "De cómo el aficionado ayuda a observar y calcular los movimientos de la Luna", tomo II, N^o 5, pág. 201, y el doctor Bernhard H. Dawson, "Ocultaciones de estrellas por la Luna", tomo X, N^o 5, pág. 316.

Nautical Almanac Office, Sussex-Inglaterra (central de ocultaciones) según una lista seleccionada y calculada especialmente para el Observatorio Astronómico de Eva Perón, y cuya copia nos facilitara directamente el Observatorio Inglés. Además se complementó con una lista calculada por nuestro consocio Prof. Miguel Itzigsohn, también para el Observatorio de la Capital de la Provincia. La primera de estas dos listas es publicada íntegramente en el *Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado*.

Los que efectúen observaciones en la Capital Federal y alrededores, pueden utilizar la lista que hemos incluido en el *Manual*, sin modificaciones; los tiempos previstos serán los mismos dentro de los límites de error. Para los que tengan que calcular las correcciones a aplicar a la lista del *Manual* se han incluido las dos últi-

mas columnas de las tablas, en la que: $\frac{dT}{d\lambda}$ es la diferencia en tiempo medio, en que ocurre el fenómeno para un lugar de igual latitud, pero 1 grado al Oeste; y $\frac{dT}{d\varphi}$ es la que corresponde a un lugar de igual longitud, pero 1 grado al Norte. Multiplicando estas derivadas por las diferencias $\Delta\lambda$ y $\Delta\varphi$ entre el Observatorio de la Asociación y el lugar considerado, se obtienen las correcciones que deben aplicarse a la hora dada. Las diferencias de posición geográfica para lugares al oeste y al sur de la nuestra serán negativas.²

Instrumental. — Para el registro de las ocultaciones que figuran más adelante, hemos empleado dos caminos: uno improvisado por falta de reloj y otro más correcto, fijado definitivamente para las observaciones futuras.

En el primer caso, el tiempo fué determinado con un cronómetro de mano controlado con el "top" telefónico; en el segundo empleamos un registrador a puntas secas y un cronógrafo de marina, controlado con señales horarias radiotelefónicas emitidas en onda corta.³

² Para un ejemplo numérico, ver *Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado*, año 1939, pág. 29.

³ Para control de reloj por medio de señales radiales ver *Revista Astronómica*, tomo XXV, n.º 133, pág. 59. "Determinación de la longitud geográfica", por Gregorio D. Martínez Cabré.

El Observatorio Naval Argentino ha equipado convenientemente nuestro cronógrafo para su uso con el registrador; este último fué gentilmente facilitado por el Observatorio Astronómico de Eva Perón. La radio de onda corta que completa el equipo horario fué costeadada por un grupo de socios y construída por el consocio señor Augusto E. Osorio.

En todos los casos hemos utilizado la ecuatorial "Gautier" de 216 mm de abertura, generalmente con 60 aumentos; varios fenómenos se registraron simultáneamente con el telescopio acimutal "Zeiss" de 80 mm de abertura. En los casos de reapariciones se usó un micrómetro bifilar para determinar el ángulo de posición.

Los interesados en este trabajo pueden valerse de un cronómetro de mano o un péndulo; el telescopio no es necesario que sea ecuatorial; los de mediana abertura (10 cm) ya pueden ser utilizados. Son sumamente útiles las señales horarias telefónicas que emite el Observatorio Naval.⁴

Lugar. — Todos los fenómenos que hemos registrado y que se consignan en la tabla adjunta lo fueron desde el Observatorio de la Asociación, definido por las siguientes coordenadas:

$$\begin{aligned} \lambda &= 58^{\circ}26'04'',04 \text{ W} = 3^{\text{h}}53^{\text{m}}44^{\text{s}},27 & \rho \text{ sen } \varphi' &= -0.5647176 \\ \varphi &= -34^{\circ}36'19'',26 & \rho \text{ cos } \varphi' &= +0.8239805 \\ \text{altura} &= 26,46 \text{ m s. n. m }^5. \end{aligned}$$

Eclipse total de Luna del 18/19 de enero de 1954. — Merced a la inestimable cooperación del profesor Miguel Itzigsohn hemos podido registrar un gran número de ocultaciones durante el transcurso del eclipse total de Luna del 18 de enero; tras facilitarnos el registrador que se menciona más adelante, el profesor Itzigsohn calculó especialmente para nuestro Observatorio las circunstancias de los fenómenos a ocurrir. Facilitó en gran parte nuestra tarea la cooperación prestada por el astrónomo señor Feinstein, quien se ocupó del registrador.

Usando el instrumental descripto anteriormente se registraron con éxito 9 ocultaciones. Actualmente estamos abocados a la realización de ciertos trabajos previos, como la determinación de la

⁴ Ese servicio suministra la hora por teléfono durante las 24 horas del día

⁵ Intersección de los ejes de la ecuatorial "Gautier".

“ecuación personal” de las personas que trabajaron en la oportunidad y es nuestro propósito abordar inmediatamente la reducción de los fenómenos observados. Oportunamente informaremos a nuestros lectores sobre la marcha de estos trabajos.

Resultados — Gradualmente vamos obteniendo mayor práctica en el trabajo propuesto. Hemos perdido algunos fenómenos como consecuencia lógica de nuestra propia inexperiencia; sin embargo, los últimos fenómenos registrados ya demuestran un “aclimatamiento” mayor. Nuestro comienzo no pudo ser más promisorio; los trabajos realizados con motivo del eclipse mencionado, realizados por especial encargo del profesor Itzigsohn y en colaboración directa con el Observatorio de Eva Perón, culminaron con un franco éxito. Durante el mismo hemos podido limitar el alcance de nuestro telescopio; las estrellas de magnitud superior a 11 no pudieron ser tomadas, aun cuando en los momentos de totalidad eran visibles. Sin embargo, debemos recordar que generalmente se toman ocultaciones con Luna de varios días.

Algunas reapariciones se perdieron por no poder determinar con precisión el punto del limbo lunar donde se produciría el fenómeno. La aplicación del micrómetro soluciona este problema; los aficionados que no poseen micrómetro podrán tomar sólo las desapariciones, que en este sentido no ofrecen dificultades.

Salvo algunos casos ocurridos durante el eclipse total, los fenómenos registrados lo fueron en limbo oscuro. Las ocultaciones en limbo brillante ofrecen mayor dificultad. La magnitud máxima alcanzada es bastante baja. Aun cuando las listas son abundantes, el porcentaje no es muy alto, pues el mal tiempo conspiró contra nosotros. El “Diario de Observaciones” refleja la veracidad de esta afirmación.

Debemos terminar por decir que sólo la práctica continua permite hacer de este trabajo un éxito. Vaya nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que han colaborado con nuestros propósitos, al profesor Itzigsohn y señor Feinstein ya mencionados, al señor Vicente Brena, quien colaboró muy eficazmente en los trabajos relacionados con el eclipse, al señor José L. Sérsic por su trabajo con motivo de la ocultación de *Las Pléyades*, ocurrida el 21 de agosto, y especialmente al doctor Bernard H. Dawson, quien nos suministró valiosas indicaciones.

Ocultaciones observadas:

Estrella	Mag.	Fen.	Fecha	T. U.	Edad Luna	Registrada con :	Observador y observaciones
15 Ari	5.9	D	Ene. 13	2 ^h 10 ^m 58 ^s .3	8.0	Cronómetro	Huberman
+21°1753	7.3	D	» 19	0 58 54.0	14.0	Cronógrafo	Huberman
+21 1757*	9.1	D	» 19	1 37 15.8	14.0	»	Huberman
+21 1760*	9.2	D	» 19	1 45 15.2	14.0	»	Huberman
+21 1753	7.3	R	» 19	1 55 21.4	14.0	»	Huberman
+20 1998*	8.8	D	» 19	1 59 16.8	14.0	»	Huberman
Anónima *	~9.8	D	» 19	2 03 34.3	14.0	»	Huberman
+21°1752*	9.1	R	» 19	2 17 47.8	14.0	»	Huberman
+20 1998*	8.8	R	» 19	2 43 04.3	14.0	»	Huberman
+21 1757*	9.1	R	» 19	3 00 02.3	14.0	»	Huberman
+24 583	6.9	D	Feb. 11	0 53 27.1	7.4	»	Dawson
+24 587	6.8	D	» 11	1 19 56.3	7.4	»	Dawson
31 Cnc.	6.4	D	Mar. 15	22 39 3.7	10.9	Cronómetro	Camponovo
Boss 13812*	8.1	D	Jun. 6	23 39 30.8	4.8	»	Camponovo
+ 8°2316	7.2	D	» 7	0 56 21.3	5.8	»	Camponovo
+11 2087	6.8	D	Jul. 3	22 44 51.3	3.4	»	Huberman
α Tau	3.0	D	Ago. 21	6 10 21.8	22.4	Cronógrafo	Sérsic
20 Tau	4.0	R	» 21	6 24 59.5	22.4	»	Sérsic
† B 33*	8.3	D	» 21	6 44 44.1	22.4	»	Camponovo
ε Tau	3.0	R	» 21	6 53 44.1	22.4	»	Camponovo
† B 15*	8.5	D	» 21	6 54 19.6	22.4	»	Sérsic
† B 18*	8.3	D	» 21	6 56 40.6	22.4	»	Sérsic
-24°13119	7.2	D	Set. 5	22 31 53.2	8.5	Cronómetro	Huberman
-24 13783	6.9	D	» 6	22 43 08.9	9.5	»	Camponovo
7 Sgr	5.5	D	» 6	22 47 12.8	9.5	»	Camponovo
9 Sgr	5.9	D	» 6	23 21 59.8	9.6	»	Camponovo
-24°13864	6.8	D	» 7	0 16 54.5	9.6	»	Camponovo
-24 12857	7.0	D	Oct. 2	22 24 36.6	5.9	»	Huberman

Eclipse Luna

Pleyades

* Corresponden a estrellas fuera del programa preparado por *The Royal Greenwich Observatory*.

† Estrellas identificadas por medio del *Córdoba Photograph* pág. 50.

Buenos Aires, diciembre de 1954.

Richard Gans¹

(1880-1954)

Por ENRIQUE GAVIOLA

Ha muerto un misionero de la física en la Argentina. Tuvo una influencia decisiva en mi vida. Le conocí en 1917 como profesor de física general en el Instituto de Física de La Plata. Sus clases se destacaban netamente de las demás. Fueron para mí la revelación de la ciencia. En su curso experimental había un perfecto equilibrio entre la deducción teórica y la experiencia de clase. La larga mesa de demostraciones estaba llena de aparatos, pero las experiencias dejaban harto tiempo libre para explicar en la pizarra su significado y su trascendencia. Los experimentos no aparecían como cosa de circo o de magia sino como el comienzo o el remate de una hipótesis o de una teoría. Ello no era casual: en Gans había un equilibrio poco común entre el teórico y el experimentador; era un maestro en ambos campos.

He asistido, años después, a otros cursos de física general magistralmente dictados: al de Richard Pohl en Gotinga (el "circo Pohl", como le llamaban los estudiantes irreverentes, indicando, con ese mote, el exceso de experiencias "mágicas" sobre la teoría de las mismas); al del veterano maestro Walther Nernst en Berlín, y a otros. Ninguno fué superior al curso platense; ninguno le igualó siquiera.

La Argentina tuvo el privilegio de gozar desde 1913 hasta 1925 de un curso de física experimental no superado en cualquier parte del mundo. Trece camadas de estudiantes de ingeniería, química, ciencias naturales, matemáticas y física disfrutaron, sin saberlo, de una presentación elemental de la física no superada en cualquier universidad del mundo civilizado. ¿Despertó muchas vocaciones científicas un curso tal? No, pocas; la mía, entre ellas. El

¹ *Ciencia e Investigación*, tomo 10, n^o 3, agosto 1954, páginas 381 a 384.

país no estaba entonces, ni lo está ahora, suficientemente civilizado para comprender y amar la ciencia pura.

Los doctorados en física, en matemáticas y en astronomía fueron creados ya en 1906 por Joaquín V. González y Agustín Alvarez en la joven universidad platense, pero la noticia de su existencia había penetrado poco, muy poco, en la mentalidad del país, dominada, entonces y hoy, por el afán de rápidas riquezas materiales y por el sentimiento colonial de inferioridad cultural y científica. Los bachilleres de Mendoza creíamos en 1916 que lo más científico y puro que podía estudiarse era ingeniería.

El primer físico de categoría traído al país por González y Alvarez, Emil Hermann Bose, ex asistente de Nernst, había muerto en 1911, después de dos años de fructífera labor, dejando un grupo de discípulos argentinos: Teófilo y Héctor Isnardi, Ramón Loyarte, Hilario Magliano, José Collo. Para sucederle se invitó a Nernst mismo. Este exigió y obtuvo la dotación del Instituto de Física con instrumental moderno y abundante. Vino a La Plata por algunos meses, pero se volvió a su patria, donde ocupaba una posición destacada. Nernst recomendó a Gans como sucesor de Bose. Richard Gans era, entonces, un flamante profesor titular (profesor ordinario) en Estrasburgo.

Nacido de una vieja familia hamburguesa en 1880, había estudiado en Hannover y en Estrasburgo, doctorándose en física, en esta última, a los 21 años de edad. Cumplidos los tres años de asistente en Heidelberg y en Tübingen, fué aceptado como *Privatdozent* en 1903, a los 23 años de edad. Ascendió a profesor extraordinario allí mismo, en Tübingen, en 1908, a los 28 años de edad. Conviene aclarar que en la nomenclatura alemana profesor *extraordinario* es un profesor "aspirante" o adjunto, sin derechos plenos de profesor; profesor *ordinario* es el profesor titular con plenos derechos de libertad académica. Realizó en Tübingen una serie de brillantes trabajos sobre la teoría de los imanes permanentes y su aplicación experimental, aclarando los conceptos de fuerza electromotriz, de líneas de fuerza y de resistencia magnética; sobre permeabilidad magnética reversible, y sobre medidas absolutas del efecto Zeeman para establecer *normales* de separación Zeeman en los espectros de varios elementos comunes, que hicieron superflua en el futuro la difícil tarea de la medida absoluta de un campo magnético. Estos trabajos fueron hechos, en parte, en colaboración con Weber, Kempken, Paschen y Gmelin. El mérito de sus

investigaciones de Tübingen le valió ser llamado a Estrasburgo como profesor titular (ordinario) en 1911, a la temprana edad de 31 años. Culminaba así una brillante carrera académica. Poco después vino el destierro a La Plata.

¿Por qué abandonó Gans la posición segura de profesor titular de un importante centro científico europeo para venir al desierto científico de La Plata? Gans mismo lo explica así: "Desciendo de una vieja familia hamburguesa dedicada al comercio. El *moto* de los hombres del comercio hamburgués reza: *Mein Feld die Welt* (mi campo el mundo). Algo parecido sucede en la ciencia: "la ciencia no tiene patria". A ello se sumó que en la primera década de este siglo se leía mucho en diarios alemanes sobre el notable desarrollo de la Argentina, lo que me indujo a colaborar, aunque fuera poco, en esa evolución, pues, decíame, el progreso económico de un país tiene que ir unido al progreso espiritual."

Esa explicación no me satisface del todo. He podido conocer bien a Gans, a Nernst, al ambiente científico alemán y a La Plata. La Argentina era el desierto cultural, era el destierro; pero era una zona virgen del globo que podía ser ganada para el *Deutschtum*, para la cultura científica alemana. Una indicación del *Geheimrat* Nernst era, por otra parte, en la disciplinada Alemania, una sugestión que era conveniente seguir, que era peligroso no escuchar.

Un poco como conquistador de nuevos mundos para la ciencia, un poco como misionero comandado *in partibus infidelibus* llegó el profesor doctor Richard Gans con su señora a tierras del Plata en 1912.

Se encontró allí con los discípulos de Bose, con "los cinco sabios de La Plata". El encuentro no fué del todo feliz. Gans no pudo o no supo ganarse la colaboración cordial de los "sabios de La Plata". ¿Por qué?

Una situación análoga se produjo al retorno de Gans a La Plata en 1947, después de 22 años de ausencia. Se encontró allí con una "Asociación de Estudiantes de Física" que, por carencia de profesores, se habían convertido en autodidactas. Sostenían un seminario científico propio donde se discutían los trabajos científicos de mayor resonancia mundial en la física cuántica y nuclear, aunque no se hubieran aprobado aún los cursos fundamentales de física clásica. Gans no pudo o no supo ganarse la colaboración cordial de la "Asociación de Estudiantes de Física". ¿Por qué?

Esta vez fui testigo del hecho y creo que puedo explicarlo. La explicación de 1947 es probablemente válida, también, para 1912.

Gans era metódico y disciplinado como sólo un alemán puede serlo. Era meticuloso y ordenado. Su letra era clara, firme y menuda; sus líneas rectas y uniformemente separadas. No concebía que se tratase de llegar al tope de una escalera sin comenzar por el primer escalón y trepar peldaño por peldaño. Nuestros *sabios* y estudiantes son románticos, intuitivos, desordenados; se sienten un poco "a la Einstein". Carecen, desgraciadamente, del talento y la capacidad de trabajo de Einstein. En Alemania se emplean de 10 a 20 años desde el momento de recibirse de doctor hasta llegar a profesor titular, salvo casos poco comunes de trabajos de tesis *summa cum laude*; Gans mismo empleó 10 años. Nuestros jóvenes esperan una cátedra titular al año siguiente de recibirse. Gans unía a un fino sentido del humor la debilidad de burlarse, un poco, del prójimo; nuestro sentimiento colonial de inferioridad nos hace hipersensibles a toda burla.

Se cuenta que cuando Joaquín V. González recibió la primera visita de Gans, esperaba ver al convencional sabio alemán de pelo blanco, sorprendiéndolo la presencia del joven Gans de 31 años. Le preguntó si no era excesivamente joven para ser director de un instituto, a lo que Gans respondió, con su característico acento gutural y su infaltable sonrisa: "Ese es un mal que se cura fácilmente con los años."

Cordial o no, alguna colaboración obtuvo Gans de Loyarte, de los hermanos Isnardi, de Magliano, de Calatroni, de Collo. Pero al grupo de alumnos de Bose no siguieron grupos comparables en número. En los años 1917-1921, en que fui estudiante de ingeniería en La Plata, había un alumno de física: Nathan Kaplan. Este abandonó los estudios antes de recibirse. Yo mismo no fui oficialmente estudiante de física allí. En 1919 comuniqué a Gans mi deseo de dedicarme a la física; había descubierto mi vocación en sus clases admirables. Gans se sorprendió un poco de ello. En seguida me aconsejó que me fuese a estudiar a Alemania. No trató de retenerme como discípulo. Me ofreció su ayuda para prepararme en el Instituto, antes de partir, y para obtener la inscripción en una universidad alemana. Me aconsejó Gotinga. Cuando estuve listo para partir, en 1922, me dió una carta para el profesor Richard Pohl. Esa carta fué toda la documentación que ne-

cesité para ser inscripto como estudiante regular de la "Georgia Augusta".

Volví a ver a Gans, por casualidad, en noviembre de 1926, a bordo de un tren que se dirigía a Düsseldorf, donde se realizaría una importante reunión de física, ciencias naturales y medicina. Allí se expondrían los recientes sensacionales trabajos de Heisenberg, Pauli y Schroedinger. Gans venía de Koenigsberg. Yo había tomado el tren en Berlín. Me enteré de que Gans se había visto forzado a abandonar La Plata en 1925; que, vuelto a Alemania, se había presentado al Ministro de Prusia, quien lo había puesto a cargo de la dirección del Instituto de Física de la Universidad de Koenigsberg. Mostraba estar satisfecho por el cambio.

Un mes después se efectuó mi promoción en Berlín con un trabajo de tesis "dedicado respetuosamente al profesor doctor Richard Gans, en recuerdo de sus años de enseñanza en La Plata". Mi tesis fué apadrinada por los profesores Nernst y von Lane. El primero de ellos fué quien envió a Gans a La Plata quince años antes.

Pasaron años, de nuevo, hasta volver a encontrarle: fué en Berlín a principios de 1932. Me invitó a visitarle en Koenigsberg y a dar una conferencia allí. El Instituto me pagaría el viaje. El camino de Berlín a Koenigsberg era una inmensa sábana de nieve. Fuí calurosamente recibido por Gans, por su señora y por sus discípulos. Di mi conferencia, bebí cerveza en la antigua cámara de tortura convertida en bar, y me preparé a regresar a Berlín. Antes de partir, me habló la señora de Gans en privado, preguntándome si no sería posible arreglar para que volvieran a la Argentina. No le di muchas esperanzas: el grupo que lo desplazó en 1925 reinaba en La Plata; no existía aún un verdadero instituto de física en Buenos Aires; mi influencia, en cualquier caso, era pequeña.

Pocas semanas después recibí la visita de la señora de Gans en Berlín. Insistió vehementemente sobre el mismo tema. ¿Qué sucedía?

Koenigsberg era la capital de Prusia Oriental, separada del resto de Prusia por el Corredor Polaco. La antigua fortaleza de los caballeros teutónicos se había convertido en la fortaleza del nacionalismo antipolaco y del nuevo nacionalsocialismo hitleriano. Debía ser limpiada de polacos, de comunistas y de hombres no nacionalsocialistas. Gans era un representante del *Deutschtum* no nacionalsocialista. Debía, pues, dejar Koenigsberg. El misionero del *Deutschtum* de 1912 era repudiado por el *Deutschtum* de 1932.

Gans dejó Koenigsberg y la universidad alemana y se refugió en la industria privada: obtuvo un cargo en la AEG, en Berlín.

La señora de Gans falleció poco después.

Su biblioteca científica de 10.000 volúmenes ardió en el incendio de Berlín, durante la guerra.

Las noticias que llegaban de Gans a sus amigos en la Argentina fueron, a partir de esa época, escasas al principio y nulas después. Muchos creímos que habría encontrado su muerte en un campo de concentración.

Pero un buen día de febrero de 1947 me llegó una carta vía aérea de París: ¡Era Gans, estaba vivo, había abandonado la cátedra de Sommerfeld en Munich, que le diera en recompensa y desagravio el nuevo gobierno alemán, y deseaba volver a la Argentina invocando el hecho de que sus dos hijos eran argentinos, nacidos en Buenos Aires!

Envié, de inmediato, una nota oficial, como Director del Observatorio de Córdoba, a la Dirección de Migraciones, pidiendo el permiso para la vuelta de Gans. El doctor Fernández, antiguo amigo de Gans, me visitó unos días después: había recibido una carta análoga de Gans. Acordamos que escribiese una nota a Migraciones apoyando mi pedido.

El 26 de febrero concurrí personalmente a Migraciones en el puerto de Buenos Aires. Dió trabajo encontrar el expediente de Gans: estaba sepultado por miles de pedidos de fecha y número anteriores. Invocando mi cargo oficial y haciendo insinuaciones sobre la importancia de la venida de Gans para las investigaciones secretas que estábamos realizando en la Pampa de Achala (corrían rumores al respecto), conseguí que me permitieran extraer el expediente de Gans del fondo de la pila y ponerlo al tope de la misma. Tuve que hacerlo con mis propias manos: el empleado se negó a hacerlo él mismo.

El 8 de abril pude retirar en persona la Visa para Gans y remitírsela por vía aérea, de acuerdo a sus instrucciones.

Gans y sus hijos argentinos llegaron semanas después. Pude visitarle en La Plata recién el 28 de junio. Estaba en el Instituto de Física, de cuya dirección había sido, de nuevo, encargado. Hacía 15 años que no lo veía; esperaba verlo envejecido; tenía ya 67 años. Pero fué grande y grata mi sorpresa al encontrarle joven, ni un año más viejo que en 1932; sonriente, dueño de su fino y a veces temible, sentido del humor; sano y fuerte. Esperé que

su presencia cambiase de golpe la precaria situación de la física en La Plata. La cambió, en efecto, pero no tanto como lo había deseado.

Gans no logró atraerse la cordial colaboración de la "Agrupación de Estudiantes de Física". Los miembros de esta última no supieron aprovechar la oportunidad de hacer trabajo científico serio, aunque fuera modesto, bajo la dirección de un científico verdadero. Ya he analizado, más arriba, lo que me parece la causa del mal. En el país de las oportunidades perdidas se perdió una oportunidad más.

Pero algunos trabajos se hicieron y varios alumnos pudieron terminar sus estudios y obtener su título de doctor.

Gans mismo asistió y presentó comunicaciones científicas a cada una de las reuniones de la Asociación Física Argentina, a partir de setiembre de 1947, dedicada a festejar su regreso, hasta la de setiembre de 1953, en San Juan.

La AFA festejó su septuagésimo cumpleaños con un número especial de su Revista, en el que colaboraron Max von Laue, Walther Gerlach, J. Kranz, Héctor Isnardi, José Wuerschmidt, J. A. Balseiro, W. Seelmann Eggebert, A. E. Rodríguez y Ricardo Platzeck (*Rev. Unión Mat. Argentina*, 1950, 14, n^o 3). En él se encuentra una descripción sumaria de los trabajos científicos de Gans escrita por él mismo.

Las dificultades con los estudiantes de La Plata tendían a ser superadas cuando Gans fué obligado a dejar el Instituto de Física, por segunda vez, a fines de 1951.

Fué encargado, entonces, de la dirección del Instituto de Física de Buenos Aires, por contrato de dos años de duración. El contrato venció a fines del año pasado, y no fué renovado.

El misionero de la Física en la Argentina fué dejado, así, sin empleo, sin jubilación, sin pensión. No tuvo ni siquiera un acto de despedida de su larga y aventurosa vida académica, en el que sus alumnos y discípulos le dieran las gracias por sus enseñanzas científicas y morales. Nada.

Este último golpe comenzó a minar rápidamente su buen humor y su salud. El nombramiento de consejero científico de la Comisión Nacional de la Energía Atómica llegó tarde: la salud de Gans estaba ya irreparablemente quebrantada. Pidió licencia, por enfermedad, sin goce de sueldo, en abril último. Falleció el 27 de junio.

Le sobreviven sus hijos argentinos Eberhard Gans, casado con la señora Irmgard Clarus, oriunda de Sajonia, y Dietrich Gans; sus nietos Peter y Michael.

Le sobreviven las 200 publicaciones científicas aparecidas en las revistas científicas alemanas y argentinas. Sus contribuciones incorporadas al cuerpo del electromagnetismo, de la óptica, de la espectroscopía, de la atomística.

Le sobreviven sus alumnos y discípulos de Alemania y de Argentina, países a los que tan bien sirvió y que tan mal le trataron.

Tercera Exposición de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía

Con motivo de cumplirse este año el XXV aniversario de su fundación, magno acontecimiento, coincidente con la primera década de vida de su local social y observatorio, la Asociación efectuó en sus instalaciones la III Exposición Astronómica Argentina.

Encarada con un criterio más amplio que las anteriores, realizadas en 1941 y 1949, se pudo apreciar en ella, no solamente los progresos alcanzados en los observatorios y asociaciones astronómicas del país, sino que se ofreció un amplio panorama de la actividad astronómica mundial, gracias al aporte de importantes observatorios e instituciones del exterior. Además, un ciclo de conferencias y películas cinematográficas completaron el desarrollo de la conmemoración.

El acto inaugural, para autoridades y asociados, tuvo lugar el 11 de setiembre y estuvo a cargo del presidente de la Asociación, señor Carlos L. Segers, quien comenzó el acto con un breve y significativo discurso cuyo texto se transcribe:

“Señoras, Señores:

“Este año es de regocijo para nuestra casa. La labor comenzada un cuatro de enero, veinticinco años atrás, ha rendido ya muchos frutos, porque hemos sembrado en el campo fértil de nuestra juventud, esencia y futuro de la patria.

“Este acto de hoy coincide con la fecha en que se apagó la vida de un gran argentino, que sobrepuso a todo la educación de su pueblo y fué el apóstol de la enseñanza, luchando contra el oscurantismo, la intolerancia y la barbarie, sin que los sinsabores de la persecución y el exilio apagarán en él la chispa divina del saber, y enseñar lo que se sabe.

“Señoras, señores: este hombre es Domingo Faustino Sarmiento, estadista y educacionista genial, y, para nosotros, el primer argentino Amigo de la Astronomía.

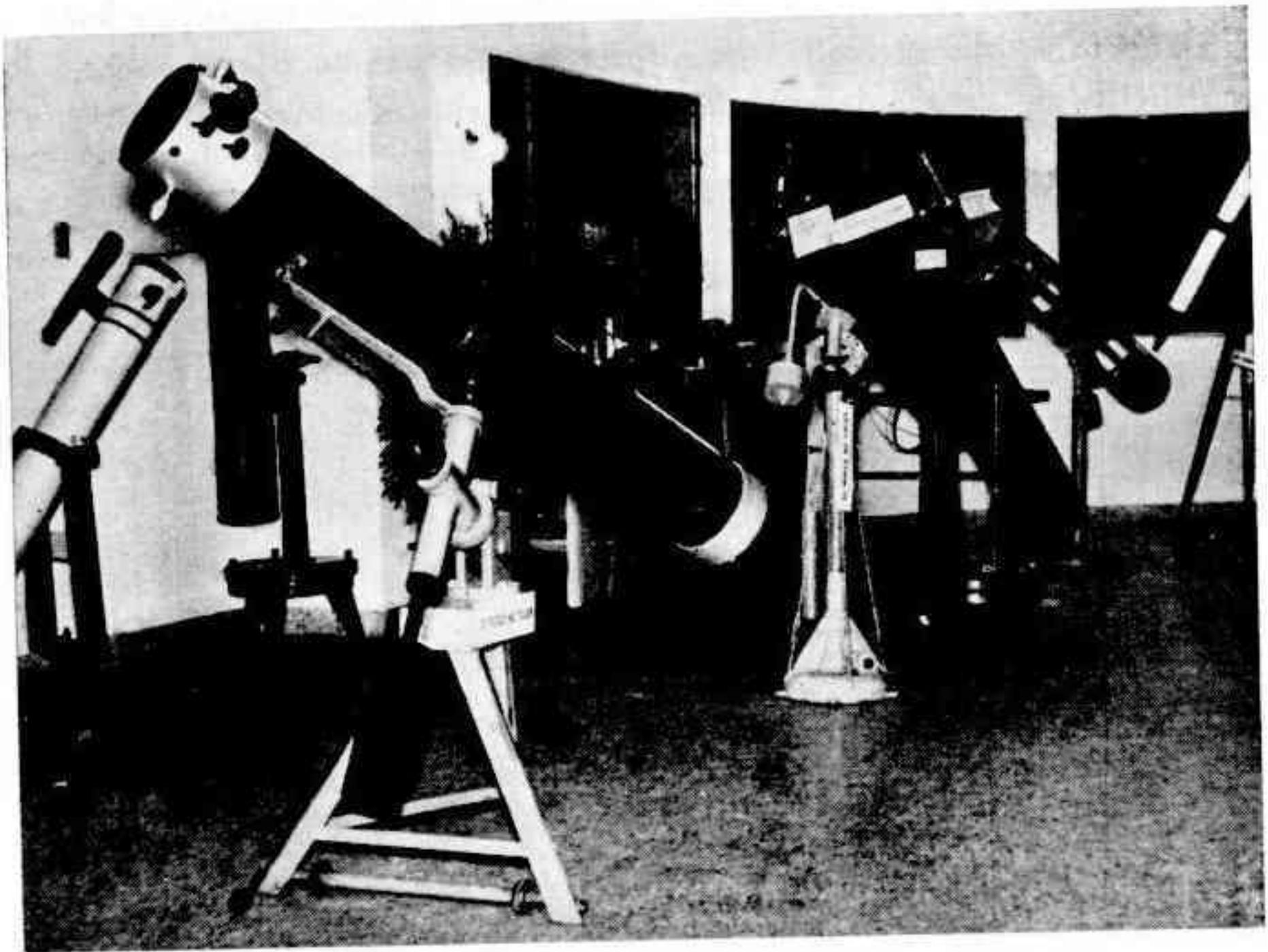


Fig. 1. — Parte de los telescopios contruidos por nuestros consocios en el taller de la Asociación.

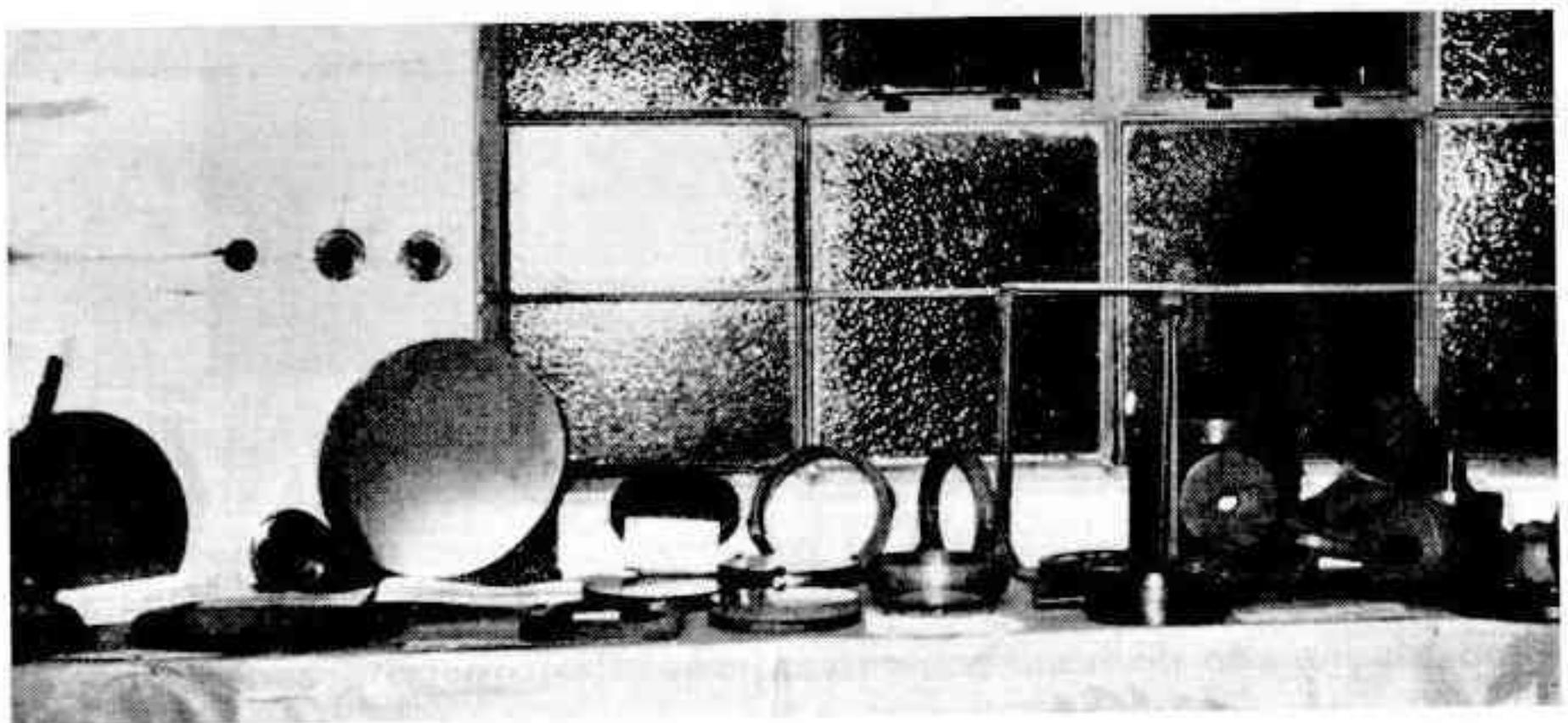


Fig. 2. — Espejos y accesorios contruidos en nuestro taller.

“Sarmiento, con Avellaneda, creó el primer observatorio astronómico argentino, en la docta Córdoba, y lo que magnifica este esfuerzo es que se realizó cuando la Nación pasaba por momentos difíciles de reorganización política y de encontrados intereses.

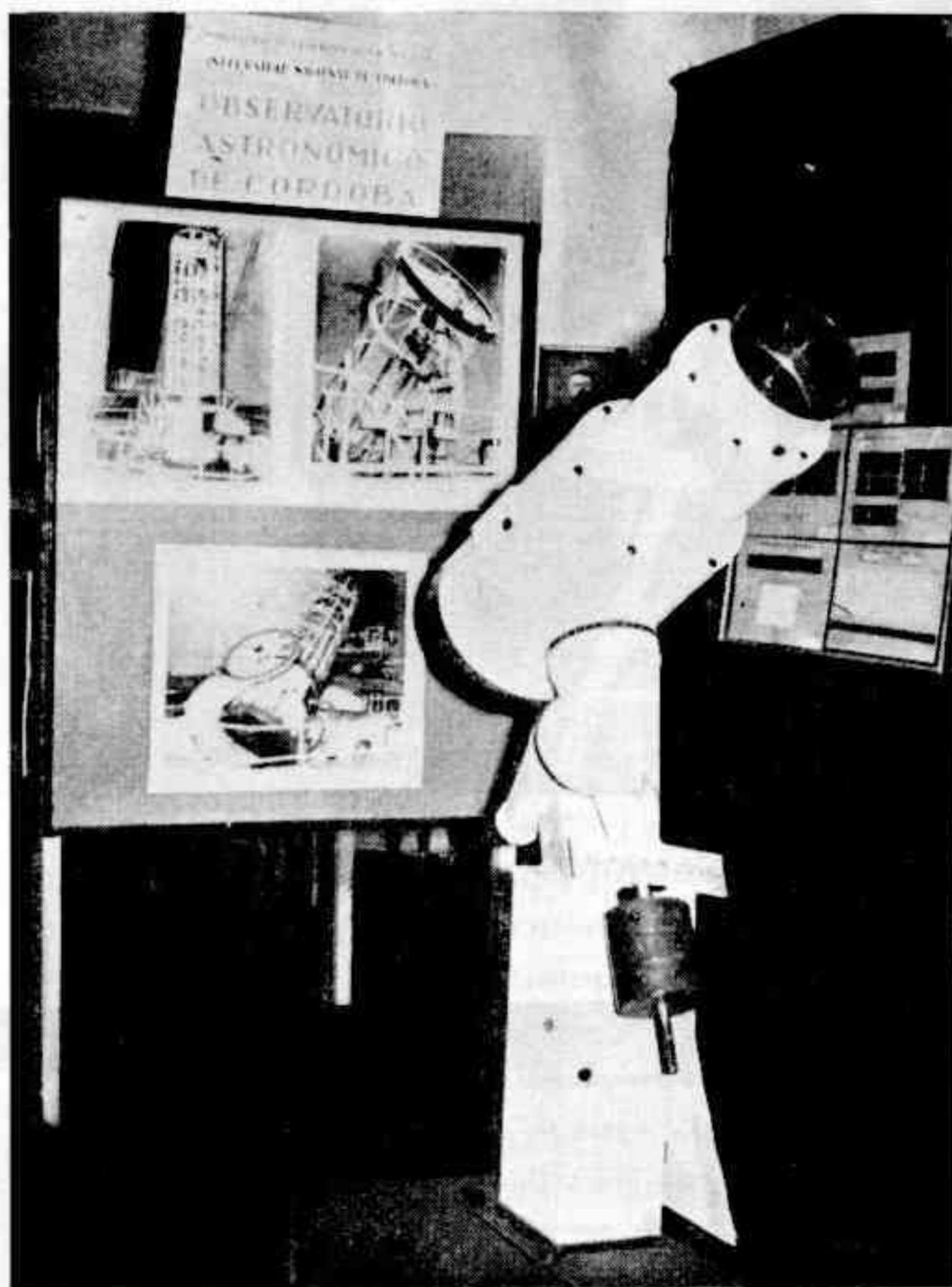


Fig. 3. — Parte del Sector ocupado por el Observatorio Nacional de Córdoba. Cámara «Schmidt». Construida en dicho Instituto.

“En ese entonces la investigación astronómica quedó encerrada en un puñado de hombres, extranjeros ellos, que vinieron ansiosos de estudiar el cielo austral desde nuestras latitudes. Estos esforzados astrónomos hicieron obra que todavía mantiene el nombre de Argentina en lugar prominente en la astronomía mundial.

“Porque los astrónomos son gente que abraza la profesión con

verdadera vocación, como un sacerdocio; siempre estudiando y tratando de leer en las extensas páginas cuyas letras son estrellas. Su espíritu de colaboración es proverbial y la cooperación entre astrónomos, que sólo se conocen de nombre o ideas, es cosa corriente. Esta exposición es muestra palpable de la existencia de esta fraternidad astronómica mundial.



Fig. 4. — Parte de la Sala que ocupó el Observatorio Nacional de Eya Perón. En primer plano Fotómetro Termoelectrico "Zeiss".

"Después de Córdoba, Urania penetró en la Universidad de La Plata, al adquirir por compra el instrumental que había traído una expedición de observadores franceses, la que se instaló en Bragado, provincia de Buenos Aires, para observar un fenómeno cuya próxima repetición ocurrirá recién en el año 2004.

"En la Capital Federal la astronomía era cultivada por muy pocas personas; estas actividades eran consideradas como extravagancias...

"Actualmente se enseña cosmografía en quinto año del Colegio Nacional, y quien desee profundizar algo más esta enseñanza, debe concurrir a la Escuela de Astronomía y Ciencias Conexas, en el

Observatorio Astronómico de la Universidad de Eva Perón, ex La Plata.

"La dispersión de personas a quienes les gusta la astronomía como un *hobby*, para emplear la palabra más gráfica, necesitaba que alguien se animara a reunirlos y decir abiertamente: "Me agrada la astronomía y quiero practicarla."

"Esa persona de espíritu inquieto y decidido fué Carlos Cardalda, quien, contra viento y marea, sin que lo arredraran las bromas o cosas peores, decidió un día reunir a los aficionados a la ciencia de Urania para constituirse en sociedad.

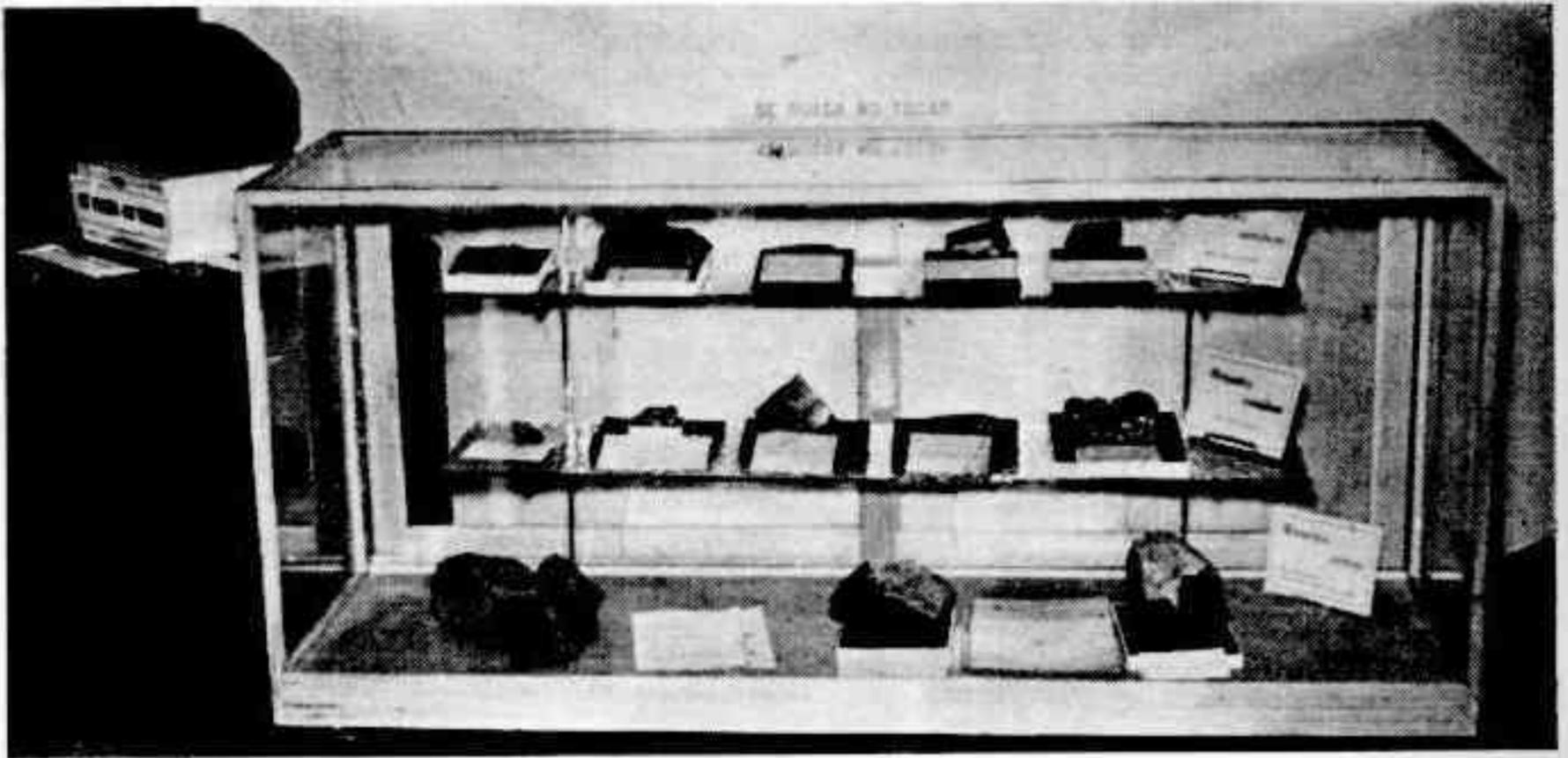


Fig. 5. — Meteoritos expuestos por el Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales « Bernardino Rivadavia ».

"Lenta fué la tarea primera de la conscripción de socios, pero constante, hasta que los Amigos de la Astronomía dejaron de ser un pequeño grupo que se reunía en casa de otros entusiastas amigos. De los fundadores quedó un grupo ralo, pero muy entusiasta y activo, y se establecieron relaciones con los profesionales de la ciencia; éstos respondieron con su apoyo pleno, porque, antes de ser astrónomos profesionales, fueron aficionados, y era para ellos algo así como volver a tiempos viejos.

"Así fué creciendo esta entidad, cuidada con cariño por muchos y vista con simpatía por más, y nuestras filas se engrosaron con los nombres de caballeros que no menciono para no herir la natural modestia de los que se hallan presentes, y aquellos que todos recordamos y que han pasado dejando muestra de su obra. Cariño

y entusiasmo que no decaen con la actuación de los aficionados de la hora presente y que en el futuro llevarán alto el pendón que enarbolamos, haciendo obra patriótica al popularizar la astronomía en el pueblo.

"Al conmemorar el XXV aniversario no consideramos esta etapa como una meta, sino como un peldaño más, que ha sido traspuesto con la vista siempre al frente, en busca del perfeccionamiento y la realización de la obra interminable de difundir el conocimiento, para honra de la patria.

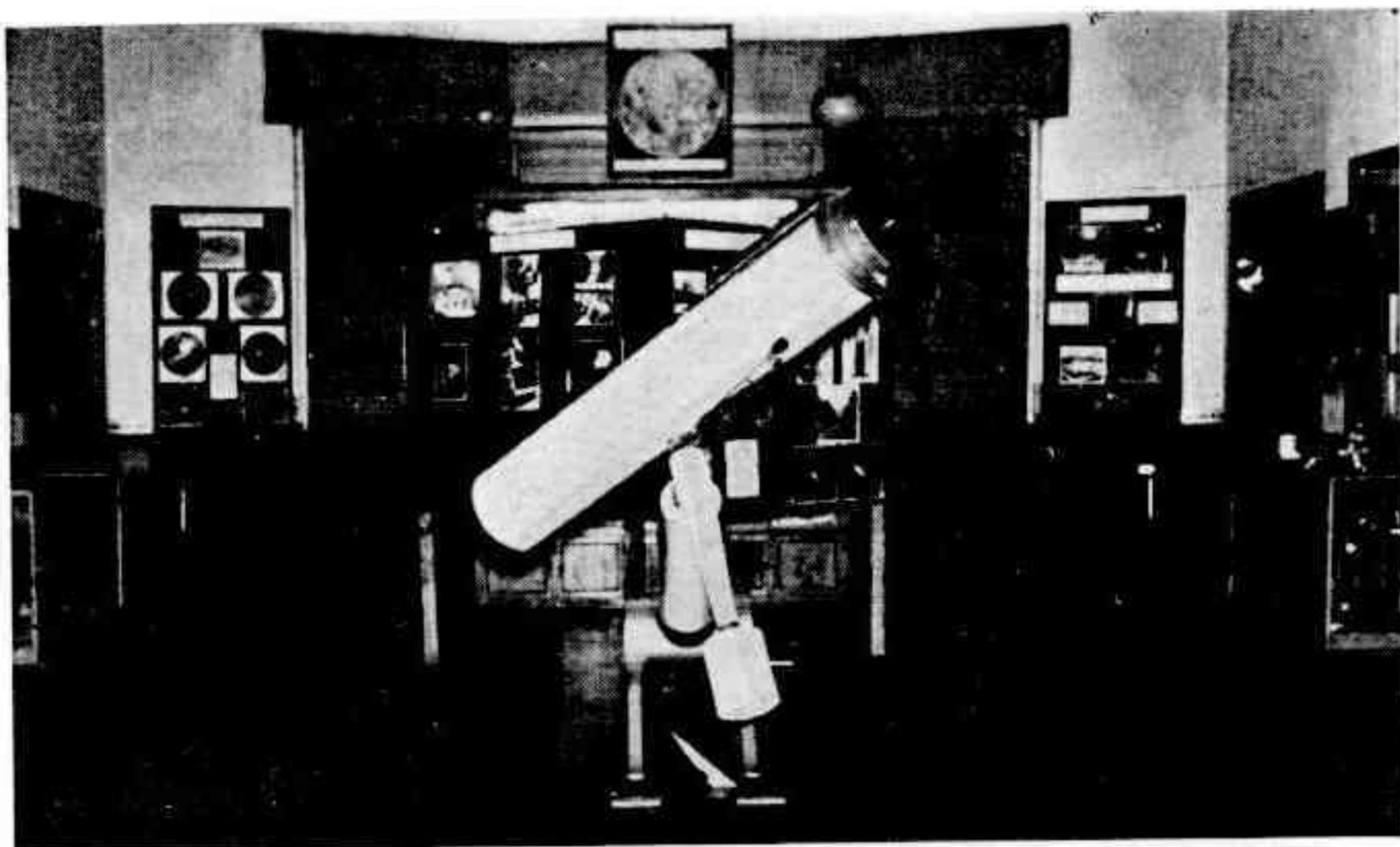


Fig. 6. — Salón con los paneles correspondientes a los Observatorios del exterior. En el centro, telescopio reflector construido por nuestro consocio Señor Alfredo Calleja.

"Al declarar inaugurada esta exposición, no sólo presentamos los trabajos realizados por nosotros, sino también mostramos lo que otras entidades de aficionados han realizado y lo que hacen o han hecho los observatorios oficiales, de gobiernos o de entidades educacionales, destacando a la consideración de los visitantes las salas de los observatorios de Córdoba y Eva Perón, los instrumentos contruidos por nuestros asociados y las actividades de las sociedades *amateurs* del país y naciones vecinas.

"Señoras, señores: esta muestra es un rotundo sí de la fraternidad astronómica.

"Y, para terminar, hago público mi reconocimiento hacia todas

las personas y entidades que han contribuido a que esta conmemoración tenga tan interesante corolario, así como también al grupo de consocios que durante meses han trabajado con abnegado tesón para llevar a buen éxito esta Tercera Exposición Astronómica.

"He dicho."

Acallados los aplausos con que fué premiada su alocución, el señor Segers dió por inaugurada la muestra, invitando a la concurrencia a visitarla.

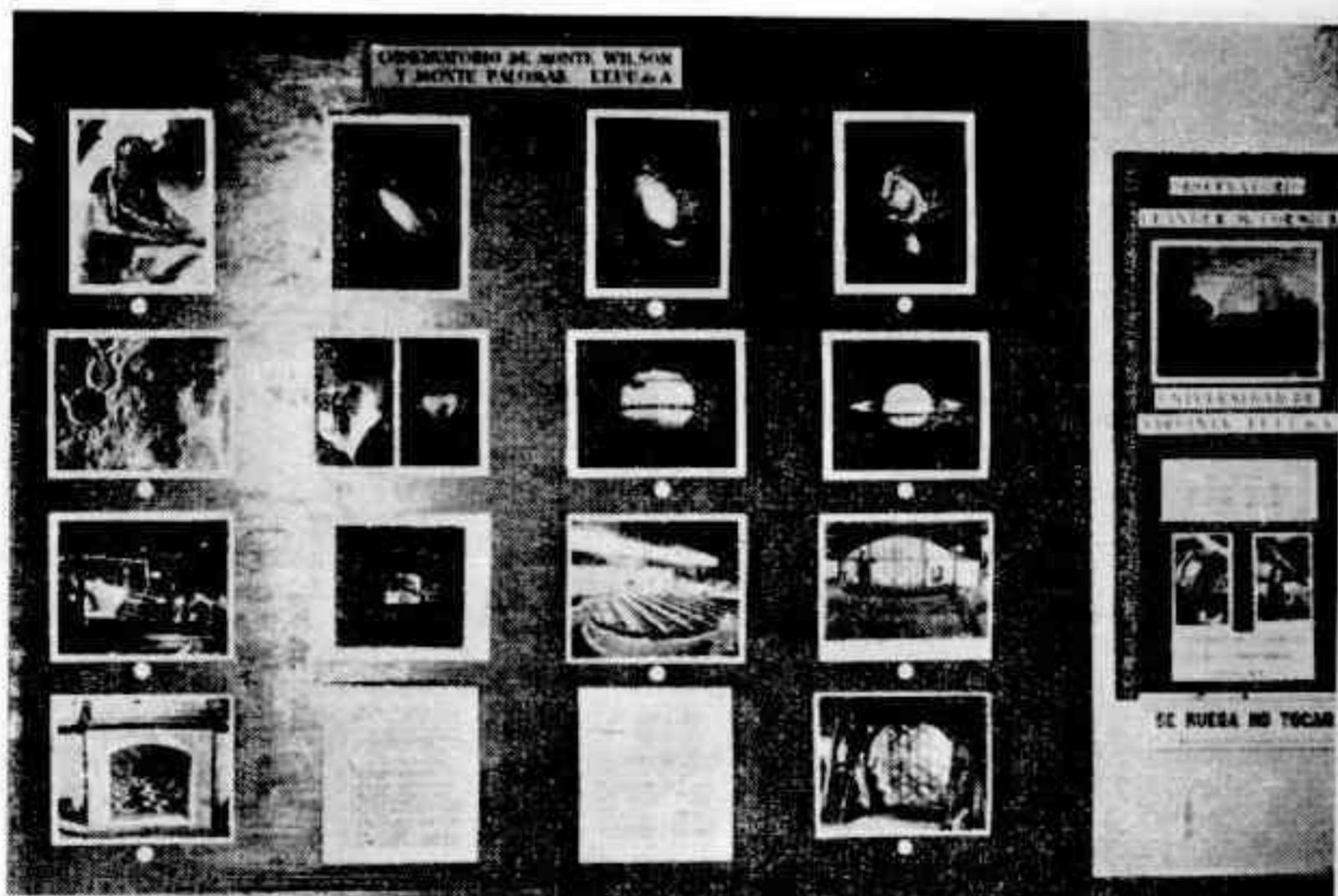


Fig. 7. — Fotografías presentadas por los Observatorios de Monte Palomar, Monte Wilson, y Leander Mc. Cornick (Virginia), todos en Estados Unidos.

Imponente aspecto presentaban los salones de exposición, con innumerables fotografías, las cuales servían de elocuente marco a los valiosos instrumentos. Desde la entrada, la que ostentaba el gran cartel donde se consignaba el carácter de fasto: "1929-1954. III Exposición Astronómica Argentina", inmediatamente se encontraba el visitante con el salón dedicado a la Asociación, donde ésta exponía su material científico: telescopios, objetivos, esferas sidéreas, teodolitos, y dos grandes paneles, los cuales ilustraban los trabajos fotográficos de sus asociados; uno de ellos dedicado al eclipse del 20 de agosto de 1952. En otros sectores de los demás salones también figuraban materiales de la Asociación: aparato de

Foucault, esfera armilar y telescopios contruidos por sus socios.

Por otra parte, el público asistente pudo visitar el Observatorio, donde se apreciaban los instrumentos de observación y registro, ecuatorial, micrómetro, registrador cronográfico, etc., y también efectuar observaciones con el telescopio cuando el tiempo lo permitía.

El Observatorio Astronómico de Córdoba ocupó un amplio salón, en el cual expuso numerosas fotografías de sus actividades, algunas de ellas con detalles del telescopio de 1,54 m de diámetro de

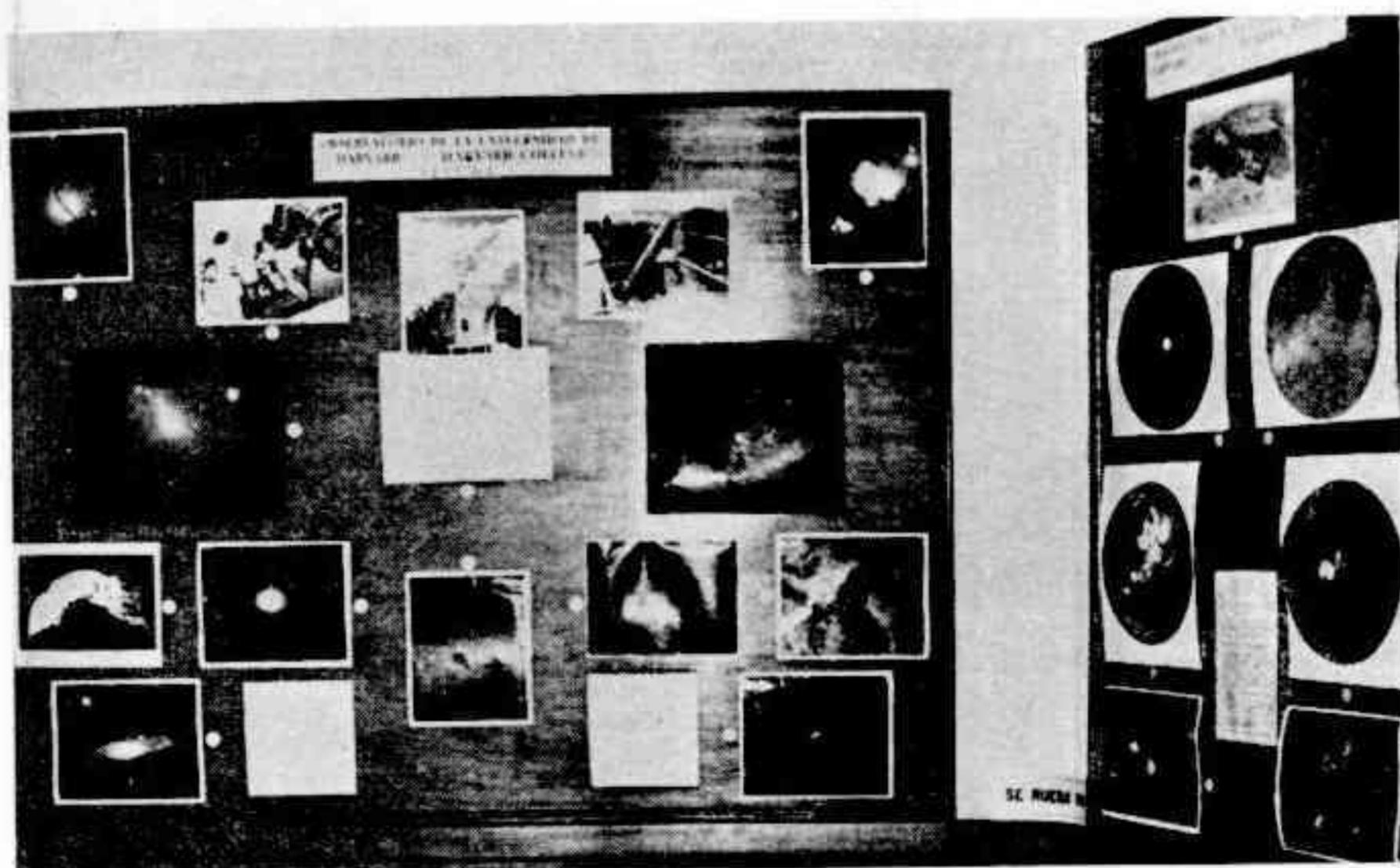


Fig. 8. — Paneles exhibidos por el Harvard College de Cambridge EE. UU. (izquierda) y de la Boyden Station, Sud Africa (derecha).

la estación astrofísica de Bosque Alegre, una cámara Schmidt de 35-20 cm construída en los talleres de esa institución y sus publicaciones. El doctor Landi Dessy, delegado de dicho observatorio a nuestra exposición, dió explicaciones al público sobre el material presentado, especialmente lo referente a la cámara Schmidt, la primera construída en el país.

El Observatorio Astronómico de la Universidad de Eva Perón presentó, en el salón dedicado al mismo, un fotómetro termoeléctrico Zeiss, del departamento de Astrofísica; una cámara para registro de la "ecuación personal", una vitrina especial con material óptico y los aparatos destinados a la construcción de un radiote-

lescopio, este último todavía en experimentación; numerosas fotografías y las últimas observaciones de Marte realizadas en colaboración con el "Comité para la observación de Marte en 1954"; también se obsequió al público asistente con fotografías tomadas e impresas en sus instalaciones.



Fig. 9. — Panel correspondiente a la Agrupación Aster de Barcelona, España y los Observatorios de Roma y de Padua en Italia, Bordeaux en Francia y Düsseldorf en Alemania.

El Observatorio Naval Argentino exhibió un reloj parlante similar al que suministra la hora oficial por teléfono, emitiendo un "top" cada diez segundos, con relojes a cristal de cuarzo y comando electrónico; complementado con un amplio panel explicativo del servicio de la hora en dicho establecimiento.

El Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" presentó una colección de meteoritos, la que constituyó un conjunto de los tipos clásicos conocidos, algunos de los cuales presentaban las características figuras de Windmastaaten de los metálicos.

El Colegio Nacional Buenos Aires presentó material didáctico,

del cual se destacaron un instructivo pizarrón cosmográfico y la reproducción de una ballestilla.

La Escuela Universal de Relojería de Buenos Aires expuso una valiosa colección de relojes antiguos.

En la sala dedicada a los telescopios construidos por aficionados se exhibieron más de treinta instrumentos de varios tamaños

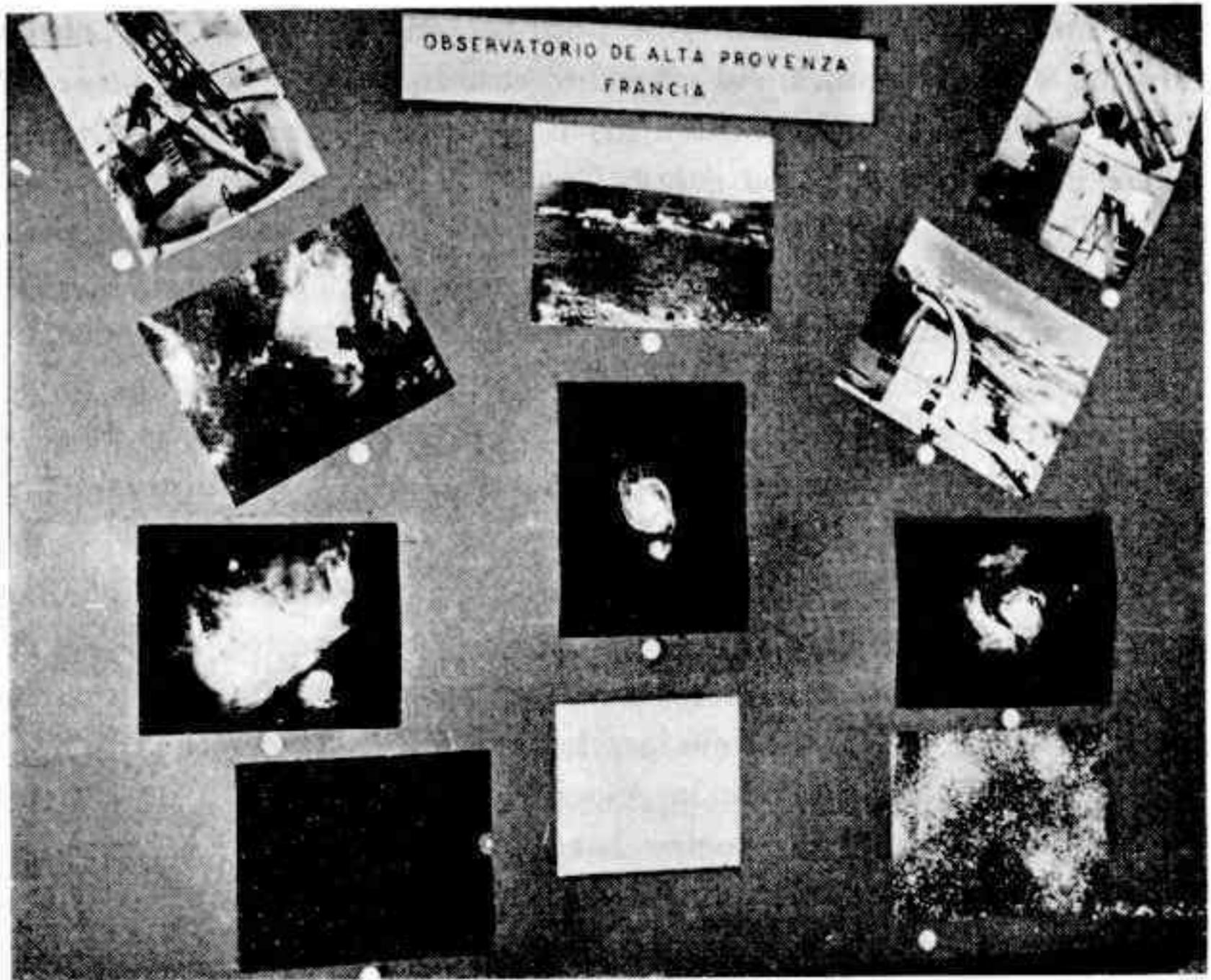


Fig. 10. — Panel con las fotografías expuestas por el Observatorio de Alta Provenza, Francia.

y tipos, pormenores de su construcción y espejos objetivos de diversos diámetros.

El salón que reunía las fotografías de observatorios profesionales e instituciones del exterior, presentaba un amplio y valioso conjunto de más de trescientas reproducciones. Los paneles exponían no solamente fotografías astronómicas de los principales observatorios del mundo, sino también las de sus instalaciones e instrumental; puede apreciarse la nómina de los mismos en la lista de expositores que figura al final.

Las asociaciones y sociedades de aficionados estaban agrupadas en un sector especial; las del país representadas por la Asociación

Peronense de Aficionados y la Asociación Rosarina Cosmos, las que presentaron abundante material fotográfico, y la primera un telescopio con relojería construido por miembros de esa entidad. Las del exterior: Asociación Chilena de Amigos de la Astronomía, Asociación Peruana de Astronomía, Royal Astronomical Society de Canadá, la Royal de Londres, Agrupación Aster de Barcelona, etcétera, estuvieron representadas también con fotografías.

En una vitrina se exhibieron publicaciones enviadas por observatorios e instituciones del exterior con motivo de la exposición, de las cuales deben destacarse las del Observatorio de Hamburgo.

Por gentileza del socio señor Angel C. Bagnoli, se pudo exponer valiosos instrumentos meteorológicos que llamaron poderosamente la atención.

No podía faltar, en una muestra de esta naturaleza, la parte bibliográfica, la cual estuvo magníficamente representada por valiosos volúmenes impresos en los siglos XVII, XVIII y XIX, algunos de ellos de la biblioteca de la Asociación y otros cedidos gentilmente por asociados.

Es interesante destacar que algunas casas comerciales colaboraron enviando grabados y libros para ser expuestos.

Como se ha dicho anteriormente, se efectuaron, durante los días de exposición, tres conferencias, las cuales tuvieron lugar en el salón "José R. Naveira" de la Asociación. El jueves 16 de setiembre ocupó la tribuna el doctor Jorge Sahade, director general del Observatorio Astronómico de Córdoba, quien disertó sobre el tema "La estructura de nuestra Galaxia", exposición clara y didáctica de los últimos adelantos en este campo de la Astronomía.

El día 23 de setiembre, el doctor Jorge Landi Dessy, jefe del departamento de Astrofísica del mismo observatorio, disertó sobre el tema "Nebulosas extragalácticas"; en el curso de dicha disertación se refirió a los trabajos que él está realizando en colaboración con el doctor Baade, de Monte Palomar y Monte Wilson, y a la colaboración que pueden y deba prestar los aficionados en este campo con la observación de estrellas variables.

Por último, el 30 de setiembre, pronunció una conferencia el ingeniero Julio E. Marpegán, jefe del servicio de la hora del Observatorio Naval Argentino, sobre "Los servicios horarios y sus problemas". El señor Marpegán hizo una breve reseña histórica y luego dió una síntesis de las actividades del Observatorio Naval en ese aspecto.

Con respecto a las películas proyectadas los martes 14, 21 y 28 de setiembre, las cuales constituyeron una colaboración del Servicio Cultural de la Embajada de los Estados Unidos de América, debemos referirnos primeramente a la titulada "Story of Palomar" (Historia de Palomar), magnífica realización en colores y de largo metraje de diferentes tomas realizadas durante la construcción, montaje y funcionamiento del gigantesco telescopio de 5,10 metros, así como también de las instalaciones de Monte Palomar. Las otras películas, "Explosiones en el Sol" y "Acciones en el Sol", fueron tomadas con coronógrafo en la estación de altura del Observatorio de Colorado, y presentan un espectáculo magnífico de la actividad solar.

También la Sociedad Astronómica de Francia remitió, con motivo de la Exposición, cuatro astrofilms, los que fueron proyectados durante la misma.

La muestra estuvo abierta al público desde el día 12 de setiembre hasta el 10 de octubre, y cabe destacar que, debido a la gran afluencia de público, su clausura, la que en principio había sido fijada para el 30 de setiembre, tuvo que ser postergada.

La prensa dió publicidad periodística y publicó fotografías, destacando con elogio la iniciativa de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía.

También las radiodifusoras propalaron la noticia de la Exposición, siendo además televisada.

A continuación damos a conocer la lista de expositores:

OBSERVATORIOS E INSTITUCIONES DE LA REPUBLICA ARGENTINA

- Asociación Argentina Amigos de la Astronomía (Buenos Aires).
- Observatorio Astronómico Nacional Argentino (Córdoba).
- Observatorio Astronómico y Escuela Superior de Astronomía y Geofísica de la Universidad Nacional (Eva Perón).
- Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales (Buenos Aires).
- Colegio Nacional Buenos Aires.
- Asociación Peronense de Aficionados a la Astronomía (Resistencia).
- Asociación Astronómica "Cosmos" (Rosario).
- Sociedad Interplanetaria Argentina (Buenos Aires).
- Escuela Universal de Relojería (Buenos Aires).
- Observatorio Naval Argentino (Buenos Aires).
- Observatorio de Física Cósmica (San Miguel).

SOCIOS DE LA ASOCIACION AMIGOS DE LA ASTRONOMIA

Sr. Angel C. Bagnoli	Sr. Enrique Miglieta
Dr. Alberto Barni	Sr. Luis Molina Gandolfo
Sr. Carlos Brancatelli	Flia. Naveira
Sr. Alfredo Calleja	Sr. Juan Novas
Sr. Ambrosio Camponovo	Sra. Analia Obarrio de Aguirre
Sr. Joaquín Camponovo	Sr. Rodolfo R. A. Orofino
Sr. José Cousido	Sr. Angel Pegoraro
Sr. Juan C. D'Alessio	Sr. Océano Piaquadio
Sr. Juan C. Del Hoyo	Sr. Carlos L. Segers
Sr. Mario C. Díaz	Sr. José L. Sersic
Dr. Fernando J. Durando	Srta. Lillian Sievers
Sr. Lorenzo O. Giacomelli	Sr. Sergio Sivic
Sr. Carlos E. Gondell	Sr. Carlos Soria y Medrano
Sr. Fernando P. Huberman	Sr. Heriberto A. Viola
Dr. Jorge Landi Dessy	Sr. Mario Vattuone
Sr. Alberto Yanelli	

OBSERVATORIOS E INSTITUCIONES ASTRONOMICAS DEL EXTERIOR

ALEMANIA

Observatorio Astronómico de Hamburgo (Bergedorf).
 Instituto Hidrográfico Alemán (Hamburgo).
 Observatorio Astronómico (Düsseldorf).

CANADÁ

Observatorio Astrofísico del Dominio (Victoria).
 Observatorio David Dunlap, de la Universidad de Toronto (Ontario).

CHILE

Asociación Chilena de Amigos de la Astronomía (Santiago).

ESPAÑA

Observatorio de Cartuja (Granada).
 Observatorio de Fabra (Barcelona).
 Observatorio del Ebro (Tortosa).
 Agrupación Astronómica "Aster" (Barcelona).

ESTADOS UNIDOS

Observatorio de Monte Wilson y Monte Palomar, Pasadena (California).
 Observatorio de la Universidad de Harvard, Cambridge (Massachusetts).
 Observatorio Naval de los Estados Unidos de América (Washington).
 Observatorio Leander Mc Cormick (Virginia).

Observatorio de la Universidad de Michigan (Michigan).
Observatorio Municipal de la Universidad de Drake (Iowa).
Observatorio Astronómico Flower, de la Universidad de Pensylvania (Philadelphia).
Observatorio Griffith, Los Angeles (California).
Observatorio Sproul del Colegio Swarthmore (Pensylvania).
Planetario Hayden (New York).
Planetario Buhl de Pittsburgh (Pensylvania).
Observatorio Allegheny (Pittsburgh).
Observatorio de la Universidad de Iowa (Iowa).

FRANCIA

Sociedad Astronómica de Francia (París).
Observatorio de la Universidad de Bordeaux (Bordeaux).
Observatorio de Alta Provenza (Saint Michel).

ITALIA

Observatorio Astronómico de Roma (Roma).
Observatorio Astronómico del Vaticano (Vaticano).
Observatorio Astronómico de la Universidad de Padua y Colegio del Observatorio (Asiago).
Observatorio Astronómico de Trieste (Trieste).

INGLATERRA

Observatorio Real (Greenwich).

JAPÓN

Observatorio Astronómico de Tokio (Mitaka).

NUEVA ZELANDIA

Observatorio Astronómico Carter (Wellington).

PERÚ

Asociación Peruana de Astronomía, Chorrillos (Lima).

SUDÁFRICA

Observatorio de la Universidad de Harvard, Estación Boyden (Bloemfontein).
Observatorio de la Unión (Jobannesburg).
Observatorio Real (Ciudad del Cabo).

CASAS COMERCIALES

Santos Zagli (Buenos Aires).
Viau, Libreros Editores (Buenos Aires).

Noticiario Astronómico

Cometa 1954a - Honda - Mrkos - Pajdusakova (1948n). — Periódico y por lo tanto buscado. Fué redescubierto en el Observatorio de Kwasan por T. Mitani el 28 de enero en la siguiente posición: $\alpha = 22^{\text{h}}32^{\text{m}}13^{\text{s}}.41$ y $\delta = -6^{\circ}50'53''.5$ como un objeto difuso, con condensación central, de magnitud 9. Pocos días después, pero independientemente, fué visto por los doctores Jehoulat y Biesbroeck desde el Obs. McDonald.

Cometa 1954b - Borrelly (1932 IV). — Fué descubierto por Borrelly en el Observatorio de Marsella en 1904, siendo ésta la sexta visita que nos hace. La señorita Elizabeth Roemer lo vió el 8 de febrero desde el Observatorio Lick en la posición $\alpha = 13^{\text{h}}57^{\text{m}}1$ y $\delta = +32^{\circ}06'$, describiéndolo como difuso, con condensación central, con cola de medio grado y de magnitud 18,5.

Cometa 1954c - Harrington. — Es el primer cometa nuevo del año, habiendo sido descubierto por R. G. Harrington con la cámara Schmidt de 120 cm en la posición $\alpha = 15^{\text{h}}23^{\text{m}}7$ y $\delta = +32^{\circ}24'$. Es un astro difuso, sin condensación central y cola de menos de un grado. En base a tres fotografías remitidas a Berkeley, el doctor A. G. Mowbray da los siguientes elementos parabólicos:

$$\begin{aligned} T &= 1954, \text{ Enero, } 18,87267 \text{ T. U.} \\ \omega &= 4^{\circ}01997 \\ \Omega &= 293^{\circ}02294 \\ i &= 136^{\circ}92084 \\ q &= 2,1133149 \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1954,0$$

Cometa 1954d - Kresak - Peltier. — También nuevo, descubierto independientemente por Kresak el 27 de junio y por el aficionado L. C. Peltier el 29 del mismo mes. Se trata de un objeto difuso, con condensación central, sin informes sobre cola, de magnitud 10. Este cometa también fué observado en el Observatorio de Eva Perón por el profesor M. Itzigsohn y por Rigamonti, dando tres posiciones seguras como medias de dos observaciones. El doctor Cunningham, del Observatorio Leuschner da los siguientes elementos:

$$\begin{aligned} T &= 1954 \text{ agosto, } 29,67226 \text{ T. U.} \\ \omega &= 254^{\circ}73645 \\ \Omega &= 74^{\circ}92642 \\ i &= 88^{\circ}53478 \\ q &= 0,7462545 \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1954,0$$

Cometa 1954e - Faye. — Periódico. Redescubierto por el doctor G. Van Biesbroeck el 25 de julio en $\alpha = 21^{\text{h}}27^{\text{m}}47^{\text{s}}0$ y $\delta = +01^{\circ}33'15''$. Tiene apariencia estelar y es de magnitud 17. Este es su viaje N^o 14 y su periodo es de 7,44 años.

Cometa 1954f - Vozarova - Kresak. — Nuevo, descubierto por los mencionados, en Checoslovaquia, el 28 de julio en la siguiente posición: $\alpha = 6^{\text{h}}56^{\text{m}}0$ $\delta = +65^{\circ}52'$. Es de magnitud 9, difuso, con núcleo y cola menor de un grado. El doctor Kresak dió a conocer los elementos de la órbita de este cometa, así como efemérides, y posteriormente Ichiro Hasegawa calculó los siguientes, mejorados

$$\begin{array}{l} T = 1954, \text{ junio, } 1,9318 \text{ T. U.} \\ \omega = 357^{\circ}3308 \\ \Omega = 122^{\circ}1994 \\ i = 116^{\circ}1588 \\ q = 0,67826 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{array}} \right\} 1954,0$$

Según observaciones hechas fotográficamente en Ascot (Inglaterra) por R. L. Waterfield y por L. Kresak y la señorita Vozarova en Skalnaté Pleso, en los primeros días de agosto, este cometa tenía su cola dirigida hacia el Sol, aunque una débil prolongación se extendía en la dirección opuesta.

Cometa 1954g - Schwassman - Wachmann 2. — Reencontrado por H. M. Jeffers y la señorita E. Roemer en Lick el 28 de julio en $\alpha = 4^{\text{h}}48^{\text{m}}52^{\text{s}}6$ y $\delta = +19^{\circ}28'24''$. Es difuso, sin cola, con condensación central, de magnitud 17; tiene un periodo de 6,51544 y éste es su 5^o viaje desde su descubrimiento.

Cometa 1954h - Baade. — Nuevo. Descubierto por el doctor Walter Baade en los observatorios de M. Wilson y Palomar el 31 de julio en la siguiente posición: $\alpha = 14^{\text{h}}47^{\text{m}}4$ y $\delta = +66^{\circ}38'$. Se lo describe como difuso, con condensación central, de magnitud 15 y cola menor de un grado. El doctor Biesbroeck lo fotografió el 10 de agosto con el reflector de 60 cm de Yerkes, dando posiciones exactas que sirvieron para que el doctor Cunningham, del Observatorio Leuschner, calculara los siguientes elementos:

$$\begin{array}{l} T = 1954 \text{ Agosto } 16,31813 \text{ T. U.} \\ \omega = 144^{\circ}57238 \\ \Omega = 265^{\circ}15741 \\ i = 100^{\circ}46642 \\ q = 3,9058272 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{array}} \right\} 1954,0$$

agregando efemérides hasta el 10 de noviembre.

Cometa 1954i - Biesbroeck. — Nuevo. Descubierto por este infatigable investigador el 1^o de setiembre a las 4h14m1 T. U. en la siguiente posición: $\alpha = 22^{\text{h}}48^{\text{m}}10^{\text{s}}2$ y $\delta = -09^{\circ}34'28''$, describiéndolo como difuso, con condensación central y de magnitud 15. Los primeros elementos fueron calculados por el doctor Rabe, del Observatorio de Cincinnati, quien informó que la

solución general es indeterminada y las efemérides que publicó eran interpolaciones entre las dadas separadamente por elementos circulares y parabólicos. Más tarde, con posiciones facilitadas por el Observatorio Lick, el doctor Cunningham calculó los siguientes elementos:

$$\begin{aligned}
 T &= 1954 \text{ Febrero } 11,77265 \text{ T. U.} \\
 \omega &= 129^{\circ}90954 \\
 \Omega &= 149^{\circ}32331 \\
 i &= 6^{\circ}82359 \\
 a &= 5,8461939 \\
 e &= 0,5974668 \\
 P &= 14,1 \text{ años} \\
 q &= 2,353 \\
 \text{Aph.} &= 9,3
 \end{aligned}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1954,0$$

Cometa 1954j- Wirtanen. — Ha sido reencontrado por el doctor H. M. Jeffers y la señorita Roemer en el Observatorio Lick el 26 de setiembre en $\alpha = 8^{\text{h}} 32^{\text{m}} 7$ y $\delta = +20^{\circ} 36'$. Lo observaron como un objeto difuso, sin condensación central y magnitud 13.

Tres Supernovas. — Fueron descubiertas por P. Wild en los observatorios de M. Wilson y Palomar. La primera de ellas fué vista el 3 de mayo a $32''$ de arco al sur del núcleo de NGC 5668 como de magnitud 14 y espectro tipo I. El 30 de mayo, cerca del núcleo de NGC 4214, descubrió la segunda, de magnitud 12,5 y el 7 de setiembre la tercera, de magnitud 14,5 a 0,2 minutos de arco del núcleo de NGC 5879.

Nova en Scorpius. — Informan el doctor G. Haro y Lauro Herrera que en una fotografía tomada en la noche del 4 al 5 de julio apuntando a $\alpha = 17^{\text{h}} 50^{\text{m}} 5$ y $\delta = -36^{\circ} 15'$, apareció una nova de magnitud 7,5. La misma zona había sido fotografiada el día 1^o alcanzando la magnitud 13 sin que apareciera esta estrella. El día 7 su espectro era de absorción y un día más tarde mostraba líneas de hidrógeno en emisión.

Nova en Sagittarius. — Descubierta por el doctor P. Wild el 30 de agosto en la siguiente posición: $\alpha = 17^{\text{h}} 46^{\text{m}} 2$ y $\delta = -17^{\circ} 51'$ Magnitud 10,5. Esta estrella no aparece en fotografías tomadas el 3 de mayo. Del estudio de su espectro se concluye que esta nova había pasado ya por el máximo de brillo, clasificándose como de nova "lenta".

Nuevas estrellas con destellos. — No hace mucho comenzó el descubrimiento de estrellas que varían rápidamente de brillo (flare stars) y su número aumenta continuamente. El doctor Guillermo Haro, del Observatorio de Tonantzintla, anuncia que siete estrellas, cerca de la nebulosa de Orión, parecen ser de este tipo. Las variaciones de brillo alcanzan en algunos casos de 0,5 a 2 magnitudes en intervalos de 5 a 30 minutos. Estas siete estrellas y otras tres descubiertas anteriormente se encuentran en una zona de solamente un grado cuadrado, cuyo centro lo ocupa el famoso "trapecio" de la nebulosa de Orión.

Procyón. — Del conjunto de estudios realizados sobre esta estrella, que comienzan con los de Aitken y Barnard en 1897, hasta los espectrogramas tomados en Monte Wilson hasta 1949, resulta que Procyón es un sistema binario con un período de 40,65 años. Las componentes tienen masas de 1,74 y 0,63 de la solar y magnitudes absolutas de $+ 2,7$ y $+ 13$. El sistema resulta estar bastante cercano, pues tiene una paralaje de $0''287$.

Nuevo tipo de estrellas variables. — Se conocen ya seis estrellas variables de un nuevo tipo, que son: WX Ursae Majoris, YZ, Canis Minoris, AE Aquarii, UV Ceti, AD Leonis y Próxima Centauri.

En primera aproximación podrían clasificarse como del tipo SS Cisne, pero estas estrellas tienen una oscilación de alrededor de 3 magnitudes en un período de 50 días, con máximos irregulares y espectros de la clase G5, mientras que las estrellas consideradas son de la clase M, con períodos de máximo que no sobrepasan las dos o tres horas; se trata, además, de estrellas muy débiles, lo que circunscribe su estudio a aquellas más cercanas. Otra característica importante es la de que todas ellas, excepto YZ Canis Minoris, son binarias.

La zona del espacio más poblada. — Hasta el momento parece ser una región cercana a NGC 6027, en la que en un campo de sólo dos minutos de arco aparecen otras cinco nebulosas. Desplaza así al famoso quinteto de Stephan y al cuarteto del León, cerca de NGC 3193. Estas seis nebulosas, según la interpretación actual del corrimiento al rojo, se encuentran aproximadamente a 26.600.000 años-luz y sus magnitudes fotográficas varían entre 15 y 17.

Krüger 60. — Es un sistema doble visual con características muy particulares. Su proximidad, sólo 3,91 parsecs, y su gran movimiento propio: $0''87$ por año, hace que continuamente se la observe, especialmente por medio de la fotografía. Del estudio de espectros tomado en Monte Wilson se concluye que ambas son enanas rojas con espectros tipos M3 y M4, con rayas de calcio ionizado (H y K) muy brillantes. En una serie fotográfica de muy cortas exposiciones, la componente B aumentó rápidamente de brillo, pasando en menos de dos minutos de la magnitud 11,4 a la 9,9, es decir, que se trataría también de una estrella con llamaradas semejante a Próxima Centauri (ver Rev. Astr., 1950). Además, observando las órbitas de ambas estrellas se han comprobado ciertas irregularidades que hacen sospechar la presencia de una tercera componente.

Júpiter. — Es muy poco frecuente que un planeta oculte a una estrella, pero cuando lo hace, como ocurrió el 20 de noviembre de 1952, en que Júpiter ocultó a σ Arietis, se aprovecha el fenómeno para determinar, entre otras cosas, cuál puede ser la composición de la atmósfera del planeta, supuesta existente. En este caso particular se comprobó que la estrella tardó 10 segundos en desaparecer completamente. Por este tiempo se infiere la composición de la atmósfera, creyéndose ahora que, además del metano y del amoníaco presentes en el espectro, debe contener también helio e hidrógeno.

Marte. — En su favorable oposición de este año, Marte ha sido observado y fotografiado continuamente. Un programa especial fué desarrollado en el Observatorio de la Ciudad Eva Perón, habiéndose obtenido miles de fotografías para una tarea de colaboración internacional.

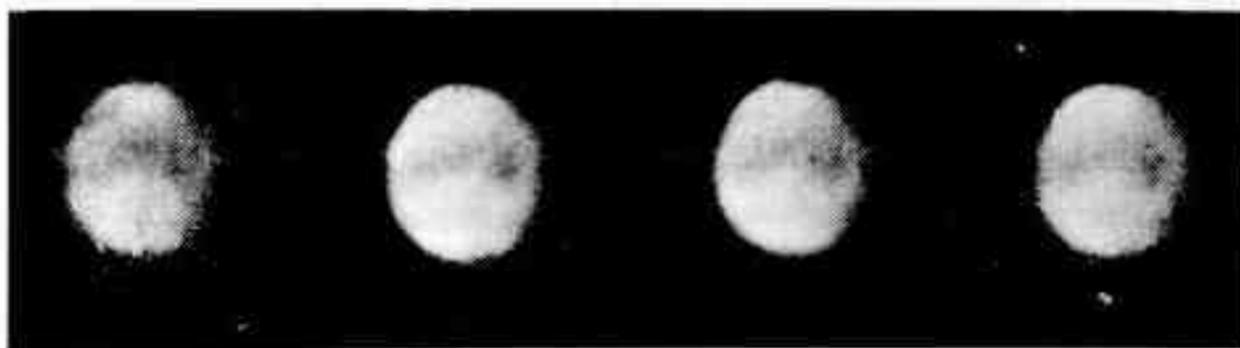


Fig. 1. — Fotografías de Marte en luz amarilla obtenidas en Eva Perón

Las fotografías que ilustran este comentario (fig. 1), corresponden a la serie obtenida. En nuestra Asociación se aprovecharon las noches de calma atmosférica para la observación visual y nuestro consocio señor J. L. Sérsie ha obtenido buenos dibujos que se publican en un artículo especial en otra parte de este mismo número.

Observatorio de Pulkova. — Destruído por la última guerra mundial, pudo, no obstante, resguardar a tiempo su biblioteca y gran parte de su instrumental. Actualmente se lo está reconstruyendo y a la ceremonia de reinauguración fueron invitados astrónomos de varios países.

II Semana del Observatorio. — Prosiguiendo con la práctica instituída el año anterior, se desarrolló en la ciudad de Córdoba, desde el 21 hasta el 27



Fig. 2. — El Doctor Jorge Salade, Director del Observatorio Nacional de Córdoba en el acto de apertura.

de octubre de este año, la II Semana del Observatorio, que en esta oportunidad conmemoraba el 83º aniversario de la fundación del Observatorio Astronómico Nacional y el primer año de los actos de divulgación científica.

Los actos fueron inaugurados por el señor Director del Observatorio, doctor Jorge Sahade (fig. 2), y además quedó habilitada por él mismo la cámara Schmidt de 32-20 cm proyectada y construída en el Observatorio y que fué expuesta durante varios días en nuestra sede social.



Fig. 3. — Vista Parcial de la concurrencia a la disertación pronunciada en Córdoba por el Presidente de nuestra Asociación Señor Carlos L. Segers.

Pronunciaron varias conferencias los doctores Jorge Sahade, Jorge Landi Dessy, Jorge Bobone y Ricardo Platzek. El Presidente de nuestra Asociación fué invitado especialmente y pronunció una conferencia sobre la "Contribucion de los aficionados a la astronomía". La figura 3 muestra un aspecto de la conferencia del señor Segers.

Cielos observacionales y proyecciones cinematográficas completaron el desarrollo de estos actos de divulgación.

De Revolutionibus Orbium Coelestium. Libri VI. — El manuscrito de la inmortal obra de Copérnico se exhibe ahora en el Museo Nacional Polaco, en Varsovia, puesto que Checoeslovaquia, su anterior poseedor, lo ha devuelto como homenaje a las celebraciones del 410^o aniversario de la muerte de Copérnico.

Asociación Peruana de Astronomía. — La afición por la astronomía en el Perú está tomando día a día mayores impulsos. Esta conocida Asociación, que ha entrado ya en su noveno año de vida, posee, a partir del corriente año, dos filiales. De ello dan cuenta los Boletines de la Asociación Peruana de Astronomía Nos. 81 y 84. Con fecha 19 de julio quedó establecida la filial de la ciudad de Huancayo y el 13 de octubre la de la ciudad de Trujillo.

La Asociación Peruana, que actualmente está proyectando y financiando una magnífica sede social y observatorio astronómico, realiza interesantes observaciones, especialmente en el campo de las meteorológicas y del sol, de las cuales dan cuenta en el Boletín que publican. Es su presidente el ingeniero Víctor A. Estremadoyro R.

Nueva sociedad astronómica en nuestro país. — El día 5 de febrero del corriente año tuvo lugar en la ciudad de San Salvador de Jujuy la asamblea general constituyente de la Sociedad Amigos de la Astronomía. Dentro de un marco de singular entusiasmo se desarrollan los primeros pasos de la floreciente institución jujeña, que con su fundación viene a llenar un vacío notable, solucionando así esta necesidad, día a día creciente. Por todos estos motivos vislumbra un porvenir próspero para los flamantes "amigos".

Pese a carecer aún de local apropiado, se han realizado ya varias conferencias en las instalaciones de la Escuela Industrial de la Nación y varios ciclos observacionales con los instrumentos y comodidades que gentilmente les han facilitado las autoridades del Colegio Nacional de Jujuy.

Son las autoridades de la nueva Institución:

<i>Presidente</i>	Señor Salomón Assaf
<i>Vicepresidente</i>	Ingeniero Eduardo Morera
<i>Secretario</i>	Señor Osvaldo Luzzi
"	Ingeniero Santiago Chaves
<i>Tesorero</i>	Señor Miguel Assaf
<i>Vocal</i>	Señor Eduardo Ponpeau
"	Ingeniero Enrique Elsinger
"	R. P. Agustín Naab
"	R. P. Antonio Estévez
"	Ingeniero Alejandro Maluga
"	Ingeniero Fausto B. Juárez
"	Señor Emmanuel Bit Chakoch
"	Profesor Eduardo Barrafato
"	Señor Tomás Martínez

Su vicepresidente, ingeniero Eduardo Morera, es, desde hace varios años, socio de nuestra Asociación. Hacemos votos para que el más pleno éxito corone la empresa de nuestros flamantes colegas.

Vigésima cuarta reunión de la Asociación Física Argentina. — Los días 20 y 21 de setiembre del corriente año, tuvo lugar en el salón *José R. Naveira*, de nuestra Asociación, la vigésima cuarta reunión de la Asociación Física Argentina. Se designó presidente de esta reunión al señor Carlos L. Segers, presidente de la A. A. A. A.; vicepresidentes a los doctores J. Teillac, J. Balseiro, C. Jaschek e ingeniero M. Bâncora y secretario al doctor C. Mallmann.

Esta vigésima cuarta reunión, que contó con dos informes y 22 comunicaciones, fué honrada con la presencia de tres distinguidos físicos extranjeros, los doctores Teillac y Bouissieres, de Francia, y Segré de Estados Unidos. De los astrónomos sólo estuvieron presentes en esta oportunidad, con informes, el grupo del Observatorio de Eva Perón.

Se realizó, asimismo, la Asamblea en la que se eligieron nuevas autoridades, resultando electos para el período 1954-56: Ricardo Platzeck, presidente; Fidel Alsina Fuertes, tesorero; José F. Westerkamp, director de publicaciones y como secretarios Ernesto E. Galloni por Buenos Aires, Carlos O. R. Jaschek por Eva Perón, Augusto Battig por Tucumán y Manlio Abele por Córdoba.

En la Asamblea dió lectura a su Memoria Bianual, el presidente saliente, doctor Enrique Gaviola, la cual fué aprobada tras nutridos aplausos (ver *Ciencia e Investigación*, t. 10, n.º 11, noviembre 1954, pág. 526). La próxima reunión, a realizarse en mayo de 1955, tendrá lugar en Tucumán.

Henri Poincaré (1854 - 1912). — Se cumplió este año el centenario del nacimiento del eminente matemático, astrónomo, físico y filósofo que se llamó Henri Poincaré, gloria de Francia y honra de la humanidad. Nuestra Asociación lo recordó en la brillante conferencia que nos brindó el doctor Juan Blaquier el 7 de diciembre, así como en el artículo que lleva su firma que se publica en otro lugar esta misma Revista. No obstante, nos parece oportuno recordar el concepto que el ilustre desaparecido tenía de la astronomía, expresión muy conocida pero que no pierde ni actualidad ni valor. Se trata de un párrafo vertido como presidente de la Société Astronomique de Francia, en una conferencia dictada en 1903 y dice así: "La Astronomía es útil porque nos eleva por encima de nosotros mismos; es útil porque es grande, porque es bella; he ahí lo que es necesario decir. Ella es quien nos muestra cuán pequeño es el hombre por su cuerpo y cuán grande lo es por el espíritu, puesto que a esa inmensidad resplandeciente donde su cuerpo no es sino un punto oscuro, su inteligencia puede abrazarla totalmente y gustar de su silenciosa armonía. Alcanzamos así conciencia de nuestra fuerza y ésto es lo que no podríamos adquirir demasiado caro, porque esta conciencia nos hace más fuertes."

Roberto Andrés Millikan (1868 - 1954). — Con la desaparición de este eminente físico, premio Nobel 1923, pierde la ciencia a uno de sus más capacitados investigadores y hábiles experimentadores. Había nacido el 22 de marzo de 1868 en Morrison (Illinois, U. S. A.), y una vez graduado pasó a Gotingen y Berlin, donde permaneció varios años. A su regreso, en 1900, fué nombrado profesor de física en la Universidad de Chicago. Contribuyó notablemente al perfeccionamiento de los modelos atómicos, determinando experimentalmente la masa del electrón, transformada hoy en una de las constantes físicas más importantes. También se ocupó de la naturaleza de los rayos cósmicos y en varios fenómenos relacionados con la electrólisis.

Ernest Esclangon (1876 - 1954). — El 28 de enero falleció este conocido astrónomo francés, quien por su dedicación y conocimientos mereció el aprecio y consideración de sus colegas y amigos. Había nacido el 17 de marzo de 1876 en el pueblo de Mison y luego de brillantes estudios ocupó diversas cátedras de matemáticas y astronomía. Fué luego director de los observatorios de Paris-Meudón, unidos bajo su dirección, y más tarde presidente de la Unión Astronómica Internacional desde 1935 hasta 1938. Se ocupó de muy diferentes asuntos, tales como cometas, eclipses, medida de longitudes, determinaciones de tiempo, mecánica celeste, etcétera.

Enrico Fermi (1903 - 1954). — El 28 de noviembre falleció el distinguido físico italiano doctor Fermi, conocido mundialmente por sus trabajos en física

nuclear y por ser el constructor de la primera pila atómica, que posibilitó el bombardeo del núcleo de uranio por neutrones, es decir, que dió el primer paso para la realización material de la bomba atómica. En 1939 recibió el premio Nobel de física y su nombre era ya famoso por sus trabajos en física teórica, tanto en Italia, su patria, como en el extranjero, adonde se dirigió ese mismo año huyendo del régimen fascista. Ocupó entonces la cátedra de física de la Universidad de Columbia, pasando más tarde a Nuevo México como jefe del Departamento de Física Superior. Allí comprobó la exactitud de sus teorías atomísticas, y si como sabio pudo sentirse satisfecho de la explosión experimental de Alamo Gordo, como hombre habrá pensado en el equivocado destino dado al nuevo poder que en gran medida contribuyó a desatar.

Medalla de la Royal Astronomical Society. — Fué acordada al doctor Walter Baade, de los observatorios de Mount Wilson y Palomar, por sus trabajos observacionales de objetos galácticos y extragalácticos. Se lo considera el descubridor de que las poblaciones estelares, tanto de nuestra galaxia como de otras y especialmente de Andrómeda, pueden dividirse en dos tipos principales.

Eclipses. — Ocurrieron este año cinco eclipses: tres de Sol y dos de Luna, en las siguientes fechas:

5 de enero: anular de Sol, visible desde la Antártida Argentina como parcial, con la particularidad de que un eclipse de Sol fué observado en dos fechas consecutivas, los días 4 (Sol de medianoche) y 5.

18/19 enero: total de Luna, visible desde nuestro país, aprovechándose el fenómeno para tomar ocultaciones de estrellas por la Luna, de lo que damos cuenta en otro lugar de esta misma Revista.

30 de junio: total de Sol, invisible en Sud América.

15 de julio: parcial de Luna, visible, pero de escaso interés puesto que su magnitud alcanzó a sólo 0,411 cuando el diámetro de la Luna igual a 1.

25 de diciembre: anular, invisible.

Noticias de la Asociación

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

- Srta. Noemí Lejeune, Vicente López, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Isidoro Bakalar, Buenos Aires.
- Sr. José Piñeiro, Buenos Aires.
- Sr. Luis Cayetano Marzulli, Buenos Aires.
- Sr. Enrique Roberto Bukaczewski, Buenos Aires.
- Sr. Nicolás Dziedzicki, Berazategui, Prov. de Buenos Aires.
- Dr. Carlos Ruiz, Buenos Aires.
- Sr. Carlos Bachetta, Buenos Aires.
- Sr. Marcos M. Torres, Buenos Aires.
- Sr. José Esteban Diéguez, Buenos Aires.
- Sr. Juan Solbrig, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. David Bepresvany, Buenos Aires.
- Sr. Leone Canziani, Buenos Aires.
- Sr. Alfonso Fernández, Buenos Aires.
- Sr. Anselmo A. Argüelles, Juárez, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Félix Königsberg, Buenos Aires.
- Sr. Juan Enea, Buenos Aires.
- Sr. Santiago Martínez, Buenos Aires.
- Sr. Diego Amado del Pino, Buenos Aires.
- Sr. Juan José Suárez López, Buenos Aires.
- Sr. Enrique Binstok Davoli, Buenos Aires.
- Dr. Pedro Pascual Muñoz, Buenos Aires.
- Sr. Angel Rosario Imbellone, Lomas de Zamora, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Pedro Treves, Buenos Aires.
- Sr. Juan Francisco Doyle Bergara, Buenos Aires.
- Sr. Juan Carlos Giordano, Buenos Aires.
- Sr. Antonio Cataldi, Buenos Aires.
- Sr. Alberto Carlos Biderman, Buenos Aires.
- Sr. Rubén Antonio Bazzana, Neuquén, Terr. Nac. de Neuquén.
- Sr. José Miguel Sola, Florida, Prov. de Buenos Aires.
- Sr. Enrique Korganoff, Buenos Aires.
- Ing. Mauricio Braun-Menéndez, Buenos Aires.
- Sr. Ernesto B. Morbelli, Buenos Aires.
- Srta. Alicia Marta Gómez, Buenos Aires.

- Sr. Marcos Fridman, Buenos Aires.
Ing. Carlos José Franzetti, Buenos Aires.
Ing. Ricardo Artal, Buenos Aires.
Sr. Francisco Casale, Trenque Lauquen, Prov. Eva Perón.
Sr. Jorge Fernando Plano, Buenos Aires.
Sr. Carlos Alberto Bonazzola, Buenos Aires.
Srta. Marta López Echeverría, Buenos Aires.
Sr. Joaquín A. Camponovo, Ciudadela, Prov. de Buenos Aires.
Sr. Marcelo Labin, Buenos Aires.
Sr. Julio Amado Llobet, Buenos Aires.
Sr. Diego Aurelio Evequoz, Buenos Aires.
Sr. Sergio Zivic, Ciudadela, Prov. de Buenos Aires.
Sr. Luis Federico Pena, Buenos Aires.
Sr. Roberto Luis Salgueiro, Buenos Aires.
Sr. Julio Raúl Barón, Buenos Aires.
Dr. Luis Pedro Ratti, Buenos Aires.
Sr. Jesús P. Peña, Eva Perón, Prov. de Buenos Aires.
Sr. Mario Vattuone, Buenos Aires.
Sr. Julio Eduardo Castaño Reyes, Buenos Aires.
Srta. Olivia del Valle Caro, Buenos Aires.
Sr. Jorge Raúl Díaz, Buenos Aires.
Sr. José Repetto, Buenos Aires.
Sr. Juan Carlos Enrique Pacín, Buenos Aires.
Sr. Joaquín F. J. de Juano, Buenos Aires.
Sr. Jorge Jannon, Buenos Aires.
Sr. Julio Osvaldo Firpo, Buenos Aires.
Sr. Ricardo Julio Loeda, Buenos Aires.
Sr. Aurelio N. J. Valls, José Martí, Prov. de Buenos Aires.
Sr. Salomón Yasky, Ramos Mejía, Prov. de Buenos Aires.
Sr. José Miguel Arrighetti, Buenos Aires.
Sr. Ernesto Raúl Celery, Buenos Aires.
Sr. Lázaro Molinari, Buenos Aires.
Ing. Roberto Tomchinsky, Buenos Aires.
Sr. Alejandro M. Ghigliani, Buenos Aires.
Sr. Santiago Ghigliani, Buenos Aires.
Sr. Humberto S. Cosentino, Buenos Aires.
Dr. Nahón Milleritzky, Buenos Aires.
Sr. Oscar Sassoli, Buenos Aires.
Srta. Ana María Cattedra, Buenos Aires.
Sr. Agustín Cuesta, Buenos Aires.
Sr. Salvador Romano, Buenos Aires.
Sr. Roque Francisco Tedesco, Buenos Aires.
Dr. Valdemar Jorge Kowalewski, Buenos Aires.
Dr. José Federico Westerkamp, Buenos Aires.
Sr. Esteban Carlos G. García, Buenos Aires.
Sr. Jorge Petreanu, Buenos Aires.
Sr. Pablo Solvey, Buenos Aires.

- Sr. José María de Feliú, Buenos Aires.
 Sr. Jorge Schvarzer, Buenos Aires.
 Sr. Ernesto Glascher, Buenos Aires.
 Sr. Juan Guillermo Germán Püchel, Buenos Aires.
 Srta. Irma D. Bonfigli, Martínez, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Carlos Ernesto Bozzoli, Buenos Aires.
 Sr. Edgardo Alberto Ferraiuolo, Emp. San Vicente, Prov. de B. Aires.
 Sr. Federico Rodríguez Bermeo, San Isidro, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Isidro Fervenza, Buenos Aires.
 Ing. Teófilo M. Tabanera, Buenos Aires.
 Sr. Antonio Natalio di Gioia, Buenos Aires.
 Srta. Luz Valverde, Buenos Aires.
 Sr. José Luis, Ituzaingó, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Nedo Sereni, Buenos Aires.
 Dr. Argentino Jorge Landaburu, Buenos Aires.
 Dr. Andrés Balla, Buenos Aires.
 Sr. Cristian Rusquellas, Buenos Aires.
 Sr. Antonio Ortiz Noguera, Buenos Aires.
 Sr. Oscar Aquiles Busca, Buenos Aires.
 Sr. Julio César Lauletta, Buenos Aires.
 Sr. Isaac Simón Ungar, Buenos Aires.
 Sr. Carlos Oscar Varela, Buenos Aires.
 Sr. Juan Amable Losada, Lanús, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Fernando Piccioli, Bánfield, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Angel Schmidt, Buenos Aires.
 Sr. Kurt Fuchslocher Hubach, Buenos Aires.
 Sr. Ambrosio Weber, Buenos Aires.
 Srta. Josefina Ana Taormina, Buenos Aires.
 Sr. Luis Pedro Torrens, Buenos Aires.
 Sr. Juan José Valla, Mechita, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Francisco Alejandro Imbern, Buenos Aires.
 Srta. Teresita Ana Blattmann Torres, Buenos Aires.
 Sr. Félix Mario Lüll, Buenos Aires.
 Sr. Carlos Rodríguez Calderón, Mendoza, Prov. de Mendoza.
 Sr. Joel Aides, Buenos Aires.
 Sr. Vicente Sebastián Damiano, Buenos Aires.
 Sr. Carlos Arrese, Buenos Aires.
 Sr. David Grinberg, Buenos Aires.
 Sr. Oscar Diego Diegoli, Haedo, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Walter Mario Diegoli, Buenos Aires.
 Dr. Gaspar Marcos Taboada, Olivos, Prov. de Buenos Aires.
 Sr. Abraham Emilio Sorin, Buenos Aires.

Leopoldo Sicher (1879-1953). — A mediados del año pasado falleció nuestro consocio señor Leopoldo Silcher, simpático miembro de nuestra Asociación, que había ingresado en el mes de octubre de 1936. Demostró siempre ser un entusiasta amigo de la astronomía.

Genaro Giacobini (1889-1953). — Ha fallecido recientemente el consocio doctor Genaro Giacobini. El extinto había ingresado en nuestra Asociación en julio de 1952. Llegue nuestro pésame a sus familiares.

Paulino Comendeiro (1927-1953). — A temprana edad ha fallecido recientemente nuestro consocio señor Paulino Comendeiro, joven que ingresó en julio de 1952. Vaya nuestro sentido pésame a sus deudos.

César Boglietti (1875-1963). — Ha dejado de existir el señor César Boglietti. Socio desde mayo de 1944, fué gran simpatizante de la obra que realiza la Asociación. Nuestro más sincero pésame a sus familiares.

Guillermo E. Rodríguez Escalante (1891-1954). — Recientemente ha fallecido el señor Guillermo E. Rodríguez Escalante. Ingresó en abril de 1952 y el corto tiempo que fué socio hizo nectar su afición por la astronomía e interés por la Asociación. Hacemos llegar nuestro pésame a su hijo, consocio señor Guillermo A. Rodríguez Escalante y demás deudos.

Salón "José R. Naveira". — Con motivo de cumplirse el primer aniversario del deceso de don José R. Naveira, se descubrió una placa conmemorativa en nuestro salón de actos y se dió su nombre al mismo. El acto, al cual asistieron gran número de socios y los familiares del extinto, se efectuó el 10 de julio y tuvo la honda significación de un homenaje póstumo.

Reunidos los asistentes en el salón de actos, el presidente señor Carlos L. Segers procedió a descubrir la placa, pronunciando luego un conceptuoso discurso. Dijo, entre otras cosas, el señor Segers:

"Nos reúne hoy un deseo común: rendir este sencillo pero sincero homenaje a la memoria del último presidente de la Asociación, don José R. Naveira, amigo dilecto de todos nosotros y gran amigo de la astronomía.

"Homenaje éste al que es merecido acreedor, y ésta es nuestra modesta manera de expresarle nuestro agradecimiento a este hombre bueno, que pasó por el mundo haciendo el bien, que nos brindó su amistad franca, espontánea y permanente."

Destacó más adelante el señor Segers el notable cúmulo de virtudes que adornaban la figura de don José R. Naveira, recordando también su ingreso y actuación en la Asociación, donde dejó inscripto su nombre en cada una de las obras realizadas. En su alocución dijo:

"El resultado de estos afanes es esta casa *El Hogar de la Astronomía*. Su aporte más inmediato fué el organizar y distribuir las operaciones necesarias para la consecución del edificio social, impartiendo atinados consejos, recomendaciones y su experiencia administrativa; además contribuyó con casi las dos terceras partes de los fondos necesarios para esta obra, la que no sólo es orgullo nuestro, sino también de la República."

Terminó diciendo el señor Segers que al dar el nombre de "José R. Naveira" al salón de actos, cumplía el expreso mandato de la Comisión Directiva, la cual había sabido así interpretar el deseo de todos los asociados.

A continuación, nuestro consocio R. P. Juan B. Bussolini S. J. impartió su cristiana bendición y pronunció sentidas palabras. Luego, en nombre del fundador de la Asociación, don Carlos Cardalde, habló el señor J. E. Mackintosh y por último pronunció un conceptuoso discurso el ingeniero Juan B. Berrino, director de *Revista Astronómica*, en nombre de la misma. Dijo el ingeniero Berrino:

“La dirección de nuestra *Revista Astronómica* no puede dejar de hacer oír su voz en este justiciero homenaje, que hoy tributamos a quien fuera, durante muchos años, nuestro querido, grande y digno presidente, don José R. Naveira, lamentable y prematuramente desaparecido de entre nosotros, hace justamente un año.”

Recalcó más adelante los conceptos de los otros oradores diciendo:

“La *Revista Astronómica*, en nombre de la cual tengo el honor de decir estas palabras, no podía quedar al margen de la influencia bienhechora del señor Naveira, tanto más, cuanto siempre ha sido su mayor preocupación la de que fuera un órgano digno representante de la Asociación que presidía, llegando en algunas oportunidades de circunstancias difíciles, a materializar su apoyo con importantes aportes de su peculio personal, como así ya lo hiciera en otras oportunidades, con la construcción de este magnífico edificio social, todo lo cual, desde luego, compromete la amplia y eterna gratitud de todos los asociados del presente y del futuro.”

Exposición Astronómica. — En este número se publica un artículo referente a la III Exposición Astronómica, realizada con todo éxito en nuestro local social y observatorio desde el 11 de setiembre al 10 de octubre del corriente año, celebrando el 25º aniversario de la Asociación.

Por intermedio de *Revista Astronómica*, la Comisión Directiva de la Asociación hace llegar su agradecimiento a los socios e instituciones que colaboraron e hicieron posible esta manifestación de cultura.

XXV aniversario. — Numerosas muestras de adhesión y felicitaciones recibió la Asociación durante el transcurso del año, con motivo de su XXV año de vida. A las numerosas adhesiones que recibió la III Exposición Astronómica se deben sumar una enorme cantidad de felicitaciones provenientes de observatorios profesionales del país y del exterior, entidades de aficionados, instituciones particulares y algunos astrónomos de renombre mundial. La Asociación agradece muy cordialmente todas estas muestras de adhesión a la obra que realiza y espera poder retribuir oportunamente a cada una de ellas, el gesto señalado.

Homenaje. — Con motivo de cumplir su XXV año de vida nuestra Asociación, su fundador, don Carlos Cardalde, recibió de los aficionados uruguayos congregados en la Asociación de Aficionados a la Astronomía, un conceptuoso homenaje consistente en la entrega de un pergamino recordatorio.

Este simpático acto, muestra de la fraternal amistad que se nos dispensa, tuvo lugar en el mes de setiembre, en Montevideo.

Desde estas páginas de *Revista Astronómica* expresamos a nuestros amigos el más profundo agradecimiento por tan loable iniciativa.

ACTA DE LA ASAMBLEA DEL 30 DE ENERO DE 1954

Presentes. — E. Abalsamo, E. Atwell, R. Bellomo, R. Boquet, A. Calleja, D. Calleja, A. J. Camponovo, H. Conde, M. Chertkoff Justo, B. H. Dawson, F. J. Durando, M. Dumitrescu, L. Erizzo, F. E. García Rojas, C. E. Condell, C. del Hoyo, F. Huberman, G. Lipkin, J. E. Mackintosh, A. R. Magariños, E. Mayr, E. Nelson, M. E. Nieto Arana, A. Olivera, R. A. R. Orofino, P. O. Ossola, H. Ottonello, E. di Paolo, M. O. Pastor, A. Pech, J. L. Pena, C. A. Quercy, J. Rabanillo Caballero, B. Scassiota, H. Schiavo, V. Schiavo C. L. Segers, W. Senhauser, V. Spinelli, E. Stefanelli, T. Turolla, H. A. Viola.

Socios que votaron por correo (Art. 27 de los Estatutos Sociales). — Analía Obarrio de Aguirre, María Teresa Aldao Agote, Delia Rosa Aldao Agote, José María Almá, Carlos P. Anesi, E. V. Baldwin, A. Barni, Inés J. Baronio, A. Castro Basavilbaso, J. B. Berrino, Segundo Bobba, A. Boccalandro, R. Boquet, Gabriel Borghi, R. P. Braga, H. F. Brown, J. A. Bussolini S. J., A. R. Caballé, A. Calleja, L. O. Castagnola, A. B. Colombres, A. Costa, J. B. Courbet, F. Curzi, V. D'Apice, J. A. Del Giorgio, A. Ehuletche, C. R. Eifrig, M. Fernández, A. O. Ferreyra, B. E. Fischer, M. Grigera Araujo, H. Incarnato, J. V. Komar, F. Krohn, J. Galli Aspes, F. Genovesio, L. O. Giacomelli, R. Gondell, L. H. Lanús, C. Lazzaro, E. Liedham, V. Lehmann, M. R. Loredó, N. S. Loizaga, M. Maisterra, J. A. Maldonado, E. R. de Márquez, J. M. F. Martí, E. Martí, B. Martínez Soler, E. C. Maccardi, O. A. Musso, J. Mestres, C. A. Mignaco, Teresa B. de Musso, A. Mille, J. J. Nágera, S. Natelli, A. Naveira, A. M. Naveira, Elba R. B. de Naveira, M. J. M. F. Naveira, S. J. Naveira, V. C. de Naveira, T. C. Ossola, O. J. J. Otegui, A. M. Otta, C. Pansera, A. Papetti, J. Pataky, A. T. Pauluzzi, A. Pegoraro, F. Pellacini, H. H. Pena, E. Perruelo, O. Piacquadio, A. Pistrelli, A. J. Poitevin, M. J. Ponella, E. Prado Oubiña, R. Pujadas, M. R. Pujol, R. Sampietro, M. R. de Martínez de San Vicente, E. Sequeiros, T. R. Simmer, Hugo O. Smith, E. A. Soria y Medrano, S. Spunberg, E. Stefanelli, A. Rojas, B. Tiscornia, M. Tornquist, F. E. Valsecchi, A. Vasconi, E. Vilarnovo, H. B. Viola, H. J. Viola, H. Zazián.

ORDEN DEL DÍA

- 1º Lectura y aprobación del acta de la asamblea anterior.
- 2º Lectura y aprobación de la Memoria y Balance General e Inventario al 31 de diciembre de 1953.
- 3º Elección de miembros para desempeñar los cargos de presidente, secretario, prosecretario, vocal titular y vocal suplente, en reemplazo de los señores José R. Naveira, por fallecimiento, y Carlos L. Segers, Heriberto A. Viola, J. Eduardo Mackintosh y Gustavo G. Herrmann, por cesación de mandato.
- 4º Elección de tres miembros para integrar la Comisión Revisora de Cuentas para el año 1954, en reemplazo de la Srta. Velia Schiavo y de los señores Raúl Bellomo y Fernando P. Huberman.

5º Elección de tres miembros para integrar la Comisión Denominadora para el año 1954, en reemplazo de los señores Walter A. Sennhauser, Gregorio D. Martínez Cabré y Mario O. Pastor.

6º Designación de dos socios para firmar el acta de esta asamblea conjuntamente con el presidente y secretario.

1º *Acta de la asamblea anterior.*— El secretario da lectura al acta de la asamblea anterior, la que es aprobada sin observaciones.

2º *Lectura y aprobación de la memoria y balance general e inventario.*— El secretario lee la memoria de las actividades de la Asociación durante el año 1953, que resulta aprobada. Al terminar la lectura la Comisión Directiva recibe un voto de aplauso de la H. Asamblea.

Asimismo se lee el Balance General e Inventario correspondiente al ejercicio 1953, el que también es aprobado por unanimidad.

3º *Elección de miembros de la Comisión Directiva.*— Se designan tres socios para integrar la Comisión Escrutadora, que quedó constituida por los señores José Luis Pena, Alfredo Calleja y Ernesto Nelson para verificar las firmas de los socios que votaron por correo y hacer el escrutinio.

Votaron por correo 104 (ciento cuatro) socios y 30 (treinta) socios presentes con derecho al voto, haciendo un total de 134 (ciento treinta y cuatro votos), de los cuales 4 (cuatro) resultaron anulados por no hallarse dentro de las condiciones exigidas para su validez.

Se comunicó el siguiente resultado:

Para presidente, por 1 (un) año:

Sr. Carlos L. Segers	129 votos
Ing. Néstor Ottonello	1 "

Para secretario, por 3 (tres) años:

Sr. Gregorio Lipkin	124 "
Sr. Ambrosio Camponovo	1 "
Sr. Heriberto A. Viola	3 "
Sr. Gustavo Herrmann	1 "
En blanco	1 "

Para prosecretario por 3 (tres) años:

Sr. Heriberto A. Viola	126 "
Sr. Mario O. Pastor	1 "
Sr. Gregorio Lipkin	3 "

Para vocal titular, por 3 (tres) años:

Sr. Eduardo Mackintosh	130 "
------------------------------	-------

Para vocal suplente por 3 (tres) años:

Sr. Rodolfo A. R. Orofino	129 "
Sr. Carlos L. Segers	1 "

4º *Comisión revisora de cuentas para 1954.*— La Asamblea elige a la señorita Velia Schiavo y a los señores Fernando P. Huberman y Raúl Bellomo para integrar la Comisión Revisora de Cuentas para el año 1954.

5º *Comisión denominadora para 1954.*— Se reelige a los señores Gregorio D. Martínez Cabré y Mario O. Pastor y se designa al señor Alfredo Calleja para integrar la Comisión Denominadora para el año 1954.

6º *Designación de dos socios para firmar el acta.*—La Asamblea designa a los socios señores José Luis Peña y Ernesto Nelson para firmar el acta de la misma conjuntamente con el presidente y el secretario.

No habiendo más asuntos que tratar se levanta la sesión siendo las 20.20 hs.

MEMORIA DEL AÑO 1953

Estimados consocios:

En nombre de la Comisión Directiva, que me honro en presidir, me complazco en presentar a la honorable Asamblea y a todos los asociados un resumen de las actividades desarrolladas por la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía durante el año 1953, correspondiente a su 25º Ejercicio.

Comisión Directiva.—La Comisión Directiva ha estado formada por los señores: José R. Naveira, presidente; Eduardo A. Rebaudi, vicepresidente; Carlos L. Segers, secretario; Heriberto A. Viola, prosecretario; Laureano Silva, tesorero; Carlos E. Gondell, protesorero; J. Eduardo Mackintosh, Bernhard H. Dawson y Ambrosio J. Camponovo, vocales titulares; Gustavo G. C. Herrmann, Catalina Pansera y Juan B. Berrino, vocales suplentes. El 8 de julio falleció el presidente, señor José R. Naveira, ejerciendo la presidencia el vicepresidente, señor Eduardo A. Rebaudi.

Otras comisiones.—La Comisión Denominadora, integrada por los señores Walter A. Sennhauser, Gregorio D. Martínez Cabré y Mario O. Pastor, dió por terminadas sus funciones al presentar a la honorable Asamblea su proposición de candidatos para llenar los cargos de la Comisión Directiva que quedan vacantes al fenecer el año.

La *Comisión Revisora de Cuentas*, constituida por la señorita Velia Schiavo y los señores Fernando P. Huberman y Raúl Bellomo, cumplió con sus funciones al efectuar la revisión de los libros y documentos de contabilidad, elevando el informe que acompaña al Balance General e Inventario.

La *Comisión de Cursos y Conferencias*, presidida por el señor José R. Naveira, con el concurso de los señores Héctor Ottonello, secretario, y Carlos L. Segers, pudo solamente organizar los cursos dictados en el año y una sola conferencia. A raíz del fallecimiento del presidente se suspendieron temporariamente las conferencias, que luego no se pudieron realizar por estar ya avanzada la temporada, quedando algunas de ellas comprometidas para el próximo año.

La *Subcomisión del Interior* tuvo a su cargo la atención de todas las actividades que se desarrollan en la sede social; estuvo formada por los señores Carlos L. Segers, Gregorio D. Martínez Cabré, Walter Sennhauser, Ambrosio D. Camponovo, Heriberto A. Viola y Fernando P. Huberman.

La *Subcomisión de Taller* tiene a su custodia las herramientas e instrumentos del taller y supervisó los trabajos que se realizaron en el mismo; la integran los señores Carlos A. Quercy, Alberto D. Yannelli y J. L. del Hoyo. Estos señores cooperaron realizando varios trabajos de reparación en diversas dependencias de la sede social.

El *Departamento de Efemérides*, encargado del cálculo del Almanaque Astronómico y otras publicaciones de esta índole, ha calculado ya el *Manual del Aficionado y Almanaque Astronómico para el año 1954*, el cual está siendo ya distribuido. Integran este cuerpo los señores Carlos L. Segers, José L. Sérscic, Ambrosio J. Camponovo y Fernando P. Huberman.

Local social.— El local social funcionó dentro del horario establecido y en él se realizaron todas las actividades societarias del año.

Se dictaron los siguientes cursos: *Cálculo infinitesimal*, por el profesor Cosme Lázzaro; *Cosmografía*, por el ingeniero Eduardo A. Rebaudi; *Construcción de telescopios: teoría*, por el señor Heriberto A. Viola; *Práctica*, por el señor José Cousido; *Fotografía astronómica*, por el señor Carlos E. Gondell; *Elementos de astronomía esférica*, por el agrimensor nacional Gregorio D. Martínez Cabré; *Complementos de astronomía*, por el señor José L. Sérscic; *Estudio de las constelaciones y miscelánea astronómica*, por el señor Carlos L. Segers; *Trigonometría*, por el ingeniero Héctor Ottonello.

Los cursos comenzaron el 18 de mayo y terminaron el 21 de diciembre, contando con nutrida asistencia de socios.

El director del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de la ciudad Eva Perón, capitán de fragata (R.) Guillermo Wallbrecher, disertó el 5 de setiembre sobre un atrayente tema de gran actualidad en el mundo astronómico: *Estado actual de las investigaciones en Radio Astronomía y posibilidades futuras*, acto al cual concurrió numeroso público.

Observatorio.— El Observatorio ha trabajado normalmente. Además de las visitas de socios, se atendió a treinta y seis instituciones educacionales y culturales (colegios nacionales, normales, liceos, escuelas, incorporados y asociaciones culturales), habiendo concurrido en total 1959 personas.

A todos los visitantes al Observatorio se les ofrecieron demostraciones previas con los instrumentos didácticos disponibles en el museo, antes de efectuar observaciones con el telescopio.

El 14 de noviembre, con motivo del tránsito de Mercurio, se efectuaron observaciones directas con diversos telescopios, y fotográficas con el telescopio Gautier.

El aparato astrográfico "José Galli" trabajó poco, por diversas dificultades y por haberse desgastado algunas piezas que fueron confeccionadas por los consocios Santiago Brena y Raúl Bellomo.

Biblioteca.— Esta dependencia ha estado a cargo de las bibliotecarias señoritas Velia y Hebe I. Schiavo, quienes atendieron a los socios y público concurrente; actualmente están realizando la tarea de redistribuir las piezas del acervo bibliográfico social.

Taller y Laboratorio.— En el taller de la Asociación varios asociados terminaron de pulir el espejo para su telescopio y luego completaron el instrumento, con el cual pueden efectuar observaciones; actualmente están trabajando en sus respectivos espejos seis asociados.

Publicaciones.— Este año se publicó el *Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado para el año 1954*, el cual se halla listo para su distribución. También se ha preparado material para publicar la *Revista Astronómica* a la brevedad posible.

Donaciones.— Se han recibido donaciones por \$ 5.593,50, de los cuales \$ 223,— en efectivo. Entre los objetos donados destacamos los siguientes: Un reloj cronógrafo de marina "Hezzanith", que perteneció al extinto socio señor José Galli, por su esposa doña Angela B. Vda. de Galli; un gabinete-fichero para la Biblioteca, por Carlos L. Segers; el "Atlas" de Skalnaté-Pleso, por Heriberto A. Viola; "Nucleonics", año 1953, por Gustavo C. Herrmann, y gran cantidad de libros por diversos asociados. Un grupo de socios, integrado por los señores J. B. Berrino, A. J. Camponovo, F. P. Huberman, C. E. Gondell, R. A. Orofino, M. O. Pastor, C. E. Pimentel, C. L. Segers, W. A. Sennhauser, J. L. Sérsic y H. A. Viola, donaron materiales para fotografía, libros y otros por valor de \$ 1.518,40. Destacamos aquí el obsequio de la obra *Brown's Tables of the Motion of the Moon*, con destino a la Biblioteca. Esta obra, sumamente rara en el país, costó \$ 462,65; consta de cuatro tomos.

La Comisión Directiva agradece a las personas que contribuyeron al acervo social, el constante interés y aprecio que demuestran por nuestra Asociación.

Periodismo.— La prensa del país ha dado amplia información de las actividades societarias y de los acontecimientos astronómicos en los cuales ha intervenido la Asociación; al mismo tiempo ha colaborado directamente con la prensa, respondiendo a todas las consultas que le han sido dirigidas.

Secretaría.— Todos los asuntos de Secretaría han sido atendidos con regularidad.

Necrología.— Este año han fallecido los siguientes socios: José R. Naveira, Domingo Fernández Beschtedt, Fernando Ellerhorst y Luciano Lavore; éste falleció el año pasado pero la noticia nos llegó en 1953. A todos los extintos se les rindió respetuoso homenaje en la Comisión Directiva.

Grande y sensible pérdida para la Asociación es el deceso de su presidente, don José R. Naveira, quien tan afecto era a nuestra institución y a la obra que la misma realiza. Fué su puntal más firme en los momentos críticos en que se iniciaba la construcción del local social. Hombre de acción, dirigió, cooperó en toda forma y en grado superlativo para que esta casa, el hogar del aficionado a la astronomía, fuera realidad tangible. Un recuerdo afectuoso y una oración pedimos para este gran *Amigo de la Astronomía*, y tratemos de hacer de nuestra institución la sociedad grande y útil para el país que él mismo soñó.

Movimiento de socios

Fundadores al 31 de diciembre de 1952	37
Pasó de activo a fundador	+ 1
Falleció	— 1
Fundadores al 31 de diciembre de 1953	37
Activos al 31 de diciembre de 1952	776

Ingresaron	+ 60
Pasó a fundador	— 1
Fallecieron	— 3
Renunciaron	— 15
Eliminados	— 13
Activos al 31 de diciembre de 1953	804
Total de socios al 31 de diciembre de 1953	841
Total de socios al 31 de diciembre de 1952	813
Aumento	28

CONCLUSION

El año transcurrido ha sido proficuo en resultados, especialmente en el aspecto cultural, se ha visto con agrado una mayor concurrencia de asociados a las clases, conferencias y a todas las reuniones que en la sede social se realizaron.

Se ha tratado de dar a los asociados toda clase de beneficios, dentro de las posibilidades y del reducido presupuesto que la Asociación tiene para desenvolverse, por lo que hace un cordial llamado a los asociados a cumplir sus obligaciones con la que es su casa de estudio.

Es deseo de la Comisión Directiva asentar aquí su agradecimiento a todos aquellos que en una u otra forma colaboraron estrechamente con ella para realizar su acción de bien común, con mención especial del cuerpo de profesores, que con tanto entusiasmo imparte sus conocimientos a los demás, quedándole sólo la satisfacción de saber que sus desvelos han sembrado la semilla del saber, que siempre ha dado frutos.

Con esta breve exposición, la Comisión Directiva cree haber cumplido con el mandato que le encomendara la honorable Asamblea y espera la aprobación de la misma y de los asociados ausentes en esta reunión.

CARLOS A. SEGERS
Secretario

EDUARDO A. REBAUDI
Vicepresidente en ejercicio
de la presidencia

INFORME DE LA COMISION REVISORA DE CUENTAS

Buenos Aires, 30 de enero de 1954

Señores asociados:

Los suscriptos, integrantes de la Comisión Revisora de Cuentas para el año 1953, certifican por la presente haber revisado el Balance General, Inventarios, Cuentas de Gastos y Recursos y demás libros de contabilidad de la Asociación, encontrando todo de conformidad.

No teniendo ninguna objeción que hacer, recomiendan a la honorable Asamblea su aprobación.

(Firmado):

VELIA SCHIAVO

RAÚL BELLOMO

FERNANDO P. HUBERMAN

Revisores de Cuentas

ACTIVO		PASIVO	
	\$ m/n		\$ m/n
<i>Capítulo I: Muebles e Inmuebles:</i>		<i>Capítulo I: Fondos Sociales:</i>	
1. Edificio Social: su costo.....	150.064,58	1. Capital Social al principio del Ejercicio.....	177.599,23
El terreno es propiedad comunal..		2. Fondo para leyes sociales.....	2.928,52
2. Instrumental Científico.....	14.494,65	<i>Capítulo II: Deudas:</i>	180.527,75
Amortizaciones.....	3.449,45	No hay	
3. Biblioteca.....	2.218,65	<i>Capítulo III: Cuentas Varias:</i>	
Amortizaciones.....	2.217,65	Previsión para números pendientes de la Revista Astronómica.....	11.000,--
4. Muebles y Útiles administrativos.	5.527,44		
Amortizaciones.....	552,74	<i>Total del Pasivo.....</i>	191.527,75
5. Material de Imprenta.....	196,--	<i>Superávit del Ejercicio.....</i>	101,68
Amortizaciones.....	19,60		
6. Impresos Varios.....			
7. Carnets.....	176,40		
8. Materiales varios.....	1,--		
Amortizaciones.....	20,--		
<i>Capítulo II: Efectivo:</i>			
1. Caja.....	652,85		
2. Banco de la Nación Argentina sal- do a n/credito.....	651,85		
<i>Capítulo III: Créditos:</i>			
No hay			
<i>Capítulo IV: Cuentas Varias:</i>			
No hay			
<i>Total del activo.....</i>	<u>191.629,43</u>	<i>Total.....</i>	<u>191.629,43</u>

EDUARDO A. REBAUDI
Vice-Presidente en Ejercicio

LAUREANO SILVA
Tesorero

Revisores de Cuentas: FERNANDO P. HUBERMAN - RODOLFO R. A. OROFINO - MARIO O. PASTOR

CUENTA DE GASTOS Y RECURSOS DEL EJERCICIO DE 1953

GASTOS		RECURSOS	
	\$ m/n		\$ m/n
1. Saldo anterior.....		1. Saldo anterior.....	no existe
2. Amortizaciones.....		2. Cuotas sociales.....	27.456,50
a) Biblioteca.....	2.217,65	3. Ventas:	
b) Muebles y Utiles administrativos.	552,74	a) Publicaciones.....	124,28
c) Material de imprenta.....	19,60	b) Carnets.....	144,—
d) Instrumentos Científicos.....	3.449,45	4. Donaciones.....	27.724,78
e) Materiales varios.....	651,85		5.593,50
f) Impresos varios.....	1.		
3. Gastos Generales de administración:			
Luz, correo, teléfono, etc.....	7.699,21		
Comisión, cobranzas.....	1.717,10		
4. Egresos Revista Astronómica.....			
5. Previsión para números pendientes..			
Revista Astronómica.....			
Total Gastos.....	33.216,60		
Superávit del Ejercicio ..	101,68		
Total.....	33.318,28	Total.....	33.318,28

EDUARDO A. REBAUDI
Vice-Presidente en Ejercicio

LAUREANO SILVA
Tesorero

Revisores de Cuentas: FERNANDO P. HUBERMAN - RODOLFO R. A. OROFINO - MARIO O. PASTOR

PUBLICACIONES

REVISTA ASTRONÓMICA comunica que están en venta todos los números atrasados, excepto los siguientes, agotados:

Tomo	1 Año 1929 n ^o 2, 3, 4, 5	Tomo	XV Año 1943 n ^o 2, 3, 5, 6
"	II " 1930 " 1	"	XVI " 1944 " 102, 106
"	VI " 1934 " 1	"	XVII " 1945 " 110, 111, 112
"	VII " 1935 " 2	"	XVIII " 1946 " 114, 115, 116, 117
"	VIII " 1936 " 3	"	XIX " 1947 " 119
"	IX " 1937 " 3	"	XXI " 1949 " 124
"	XII " 1940 " 1	"	XXIV " 1952 " 130
"	XIII " 1941 " 1, 3, 4, 5	"	XXV " 1953 " 132
"	XIV " 1942 " 1		

que forman un total de 32 números; no obstante, pueden obtenerse todas las revistas correspondientes a los años 1930, 1934, 1935, 1936, 1937, 1947, 1949 y 1952 adquiriendo los respectivos tomos completos, de modo que el total de revistas faltantes es, a la fecha, de sólo 24 números.

Precios: revistas sueltas, hasta 1947 inclusive, c/u., \$ 3.—; años 1948 y 1949, \$ 3.50 c/u.; años 1950 y 1951, \$ 4.— c/u., y años 1952 y 1953, \$ 6.— c/u. — Manuales, hasta 1939 inclusive, \$ 1.50 c/u.; años 1943 a 1948, \$ 2.— c/u.; año 1947, \$ 2.50 c/u.; año 1948, \$ 3.— c/u.; año 1949, \$ 4.— c/u.; año 1950, \$ 5.20 c/u.; año 1951, \$ 6.50 c/u.; año 1952, \$ 8.— c/u.; años 1954 y 1955, \$ 12.50 c/u. — Años completos: el precio que resulte según su composición.

Colecciones: quedan disponibles algunas colecciones casi completas (incluyendo varios números de los que figuran más arriba como agotados), al precio que resulte según su composición. Estas colecciones no se fraccionan.

"Atlas celeste del aficionado", por Alfredo Völsch, con una "Lista de objetos para el anteojo", por B. H. Dawson	Agotado
"Cómo construí un telescopio de 8 pulgadas de abertura", por Ernesto Sábato	"
Mapa de coordenadas celestes en proyección estereográfica para 35° de latitud ..	"
"Eclipse total de Sol del 20 de mayo de 1947", por A. Völsch	"
"Juan Hartman (1865-1936)", por Juan José Nissen. Índice cronológico de las publicaciones efectuadas por el doctor Juan Hartman, por Martín Dartayet	"
"Resolución de triángulos de posición", por Eduardo A. Rebaudi Durand	"
"Angulo horario y altura de un astro", por A. Völsch	"
"Los nombres de las estrellas", por Carlos L. Segers	\$ 5.—
Idem, edición popular	" 2.50
"Las abreviaturas más comunes en Astronomía", por Carlos L. Segers	" 1.—
"La determinación del azimut, con una tabla de estrellas en mayor elongación", por A. Völsch	" 2.50
"El eclipse total de Sol del 1° de octubre de 1940", por A. Völsch	" 2.—
"Tabla para la conversión de tiempo medio a sidéreo y viceversa", por A. Völsch ..	" 1.—
"Coordenadas astronómicas", por Eduardo A. Rebaudi Durand	" 1.—
"Tablas cronológicas del Sol para el siglo XX incluyendo salidas y puestas de Sol, Luna, planetas y astros, crepúsculo y azimut, con 16 tablas", por A. Völsch, (en distribución)	" 10.—

Además se han publicado 8 circulares con motivo de distintos fenómenos celestes.

NOMINA DE SOCIOS

FUNDADORES

† Valentín Aguilar
Alberto Barni
Hugo J. Berra
Jorge Bobone
Juan J. Capurro
* Carlos Cardalda
* Ceferina P. de Cardalda
† Juan A. Carullo
† Alfredo Cernadas
† N. S. Cernogorcevich
† Arturo B. Colombres
José Cousido
* Bernhard H. Dawson
Enrique F. C. Fischer
† Francisco J. L. Fontaine
† Enrique Gallegos Serna

† José Galli
* José Galli Aspes
Ricardo E. Garbesi
† Juan Hartmann
† Carlos Havenstein
† Maximino Lema
† Luis H. Lanús
Xenofón F. Lurán
J. Eduardo Mackintosh
Sara Mackintosh
Salvador Maldonado Moreno
Carlos A. Mignaco
* Julio A. Millé
* Andrés Millé
Luis Molina Gandolfo
Adolfo Mugica

Joaquín L. Muñoz
Elina F. B. de Naveira
† José R. Naveira
Augusto E. Osorio
Juan Pataky
* Angel Pegoraro
† José H. Porto
† José M. Ruza
† Homero R. Saltalamacchia
Domingo R. Sanfeliú
* Carlos L. M. Segers
Laureano Silva
* Juan G. Sury
Martín Tornquist
† Juan Viñas
† Rubén Vila Ortiz
Eugenio Vogt

ACTIVOS

Edigio P. O. Abálsamo
Félix Abrate
Enrique Adami
Joel Aides
Rodolfo J. Aiello
Roberto Aitken Craig
Lidia E. Alcántara
José L. Alegría
José M. Almá
Carlos P. Anesi
Juan C. Angio
Roberto V. Aprile
Juan Arfinetti
Anselmo A. Argüelles
Domingo G. Ariagno
José L. de Ariño
Carlos Arrese
José M. Arrighetti
Ricardo Artal
Nelia Artigas
Ricardo Ascorti
Gioacchino Asero
Alfredo E. Attwell
María V. S. de Azcuy

Carlos Bachetta
Angel C. Bagnoli
Isidoro Bakalar
Herberto A. Balbiani
Baldo M. Baldi
Edgar V. Baldwin
Eduardo Balicchi
Andrés Balla
José Banfi
Antonio T. Barbato
Mateo Barmash
Julio R. Barón
Inés J. Baronio
Rubén A. Bazzana
Raúl Bellomo
Alberto Benusiglio
Juan B. Berrino
Hernán Berry Rhys
David Bepresvani
Angel D. Bianco
Alberto C. Biderman
Enrique Binstok Davoli
Teresita A. Blattman Torre
Segundo Bobba

Juan Bobbio
Arturo Bocalandro
Roberto Bogani
Alberto H. Boilini
Carlos A. Bonazzola
Irma D. Bonfigli
Pedro Bononi
Reinaldo Boquet
Matilde B. de Bordet
Miguel Bordino
Gabriel Borghi
Valentin Boriakoff
Arquímides Borzone
Eduardo C. Bottini
Carlos E. Bozzoli
Roberto P. Braga
Francisco C. Brancatelli
Mauricio Braun-Menéndez
Juan C. Bravo
Vicente S. Brena
Heriberto F. Brown
Oscar S. Buccino
Enrique R. Bukaczewski
Hamlet D. Burghi

* Vitalicio

† Fallecido

Rodolfo Burgos
Oscar A. Bussea
Juan A. Bussolini S. J.

Alfredo R. Caballé
Helmut Cabjolsky
Klaus Cabjolsky
Emmanuel S. Cabrera
Alfredo Calleja
Dalmacio Calleja Calleja
Dámaso A. del Campo
José M. del Campo
Ambrosio J. Camponovo
Joaquín A. Camponovo
Ricardo Campopiano
Leone Canziani
Jorge H. Capaccioli
R. T. B. de Capdevielle
Victorio Capolongo
Zulema R. Carabelli
Mario Carlomagno
Daniel E. Carpini
Ernesto Carrillo
Francisco Casale
Carlos Casares Conte
Luis O. Castagnola
Julio E. Castaño Reyes
Manlio Castiglioni
Adolfo Castro Basavilbaso
Carlos Catalá Garay
Antonio Cataldi
Ana M. Cattedrá
Francisco Celdeiro Ricoy
Ernesto R. Celery
Salvador J. A. Cersósimo
Guillermo A. Cetrángolo
Plácido P. Ciruolo
Manuel Comendeiro
* Horacio A. Conde
Valentín Conti
Justo Cook
Mario Cóppola
Humberto S. Cosentino
Alejandro H. Costa
Manuel A. Costoya
Juan B. Courbet
Edgardo P. de Cristóforo
Elena J. Crivellari
Agustín Cuesta
Emilio Curi
Fernando Curzi
Aldo C. Cutrera

César Chermoretz
Mario Chertkoff Justo
Miroslav Chronoviat
Pablo Churilow

Basilio Dachin
Juan C. D'Alessio
Juan T. D'Alessio

Héctor A. Dallavia
Pedro A. Dallavía
Vicente S. Damiano
Norman H. Danby
Victor D'Apice
Federico A. Daus
Liliana De la Vega
Ovidio H. Delfino
Juan L. Del Hoyo
Juan A. Del Peral
Diego A. Del Pino
Olivia Del Valle Caro
Armando Díaz
Gustavo S. Díaz
Jorge Raúl Díaz
Manuel C. Díaz
Mario E. Díaz
Pedro A. Díaz
Humberto J. Di Bella
Emilio Dickmann
Emilio Dickmann Justo
Mario W. Diegoli
Oscar M. Diegoli
José E. Diéguez
Horacio A. Difrieri
Antonio N. Di Gioia
David Dines
Egmidio Di Paolo
Guillermo E. Doiny
Pedro Domínguez
José L. Donayo
Raúl Dorfman
Juan F. Doyle Bergara
Mario H. Draque
Hilario A. Ducá
Margarita Dumitrescu
Wilfredo O. Durán
Fernando J. Dutando
Nicolás Dziejicki

Martha López Echeverría
Alberto Ehuleche
Carlos R. Eifrig
Juan Enea
Lucas Erizzo
Rodolfo H. Esquivel
Cándido M. Esteban
Jean P. Estéguzy
Ricardo Etebeverry
Diego A. Evequoz

José M. de Feliú
Alfonso Fernández
Emilio Fernández Cardelle
Jorge Fernández
Juan M. Fernández Cardell
Edgardo A. Ferraiuolo
Alberto O. Ferreyra
Isidoro Fervenza
Alberto J. E. Fesquet
Luciano Figueroa

Eliás J. Finelli Fengeré
Antonio A. Firlikowsky
Julio O. Firpo
Edgar B. Fischer
José M. Fluguerto Martí
David H. Fortune
Carlos J. Franzetti
Marcos Fridman

Carlos J. Gáldiz
Raúl R. Gallardo
Angela B. Vda. de Galli
Horacio Gandini
Eduardo Garber
Consuelo B. de García
Eduardo T. García
Esteban C. García
Florencio E. García Rojas
José B. García Velázquez
Leonardo L. García
Luis M. García Lemos
Martín García Costa
Enrique Gaviola
Leopoldo Genovesi
Francisco Genovesio
Alejandro Ghigliani
Santiago Ghigliani
Lorenzo O. Giacomelli
Francisco Giménez
Juan C. Giordano
Ernesto Glascher
Alicia M. Gómez
Carlos E. Gondell
Ramón Gondell
José Gondor
Carlos González Beaussier
Carlos González Bonorino
Ramón R. González
Agustín C. Gorchs
Gustavo Gottlieb
Lia Gottlieb
Fausto Grattón
Eduardo A. de Grau
Severo Greco
Miguel G. Grigera Araujo
David Grinberg
Mauricio Grinberg
María J. L. de Groppo
Tomás F. Grosz
Luis Güentes

Hoiger A. L. Hagelstrom
Emma P. de Hardt
Jorge D. Harrington
Antonio Hastings
Francisco Hernández Justo
Edgardo Herrera
Gastavo G. C. Herrmann
Edgardo Hilaire
Ernesto R. Hinz
Santiago Hollis
Adolfo C. Horne

Kurt F. Hubach
Fernando P. Huberman

Enrique Ibáñez
Salvador Idiart
Francisco A. Imbern
Angel R. Imbellone
Hugo Incarnato
Miguel Itzigsohn
Calixto Izaguirre

Jorge Jannou
Joaquín F. J. de Juano
Elvira N. Juste
Justo Justo

Carlos B. Kletzl
José V. Komar
Félix Konigsberg
Enrique Korganoff
Valdemar J. Kowalewski
Heinz E. Kretschmer
Francisco Krohn
Carlos A. Kroll
Lila Kuen

Marcelo Labín
Andrés Lagomarsino
Alberto Laich
Argentino J. Landaburu
Pedro Lander
Jorge Landi Dessy
Germán Lapido
Constancio Larguía Escobar
Oswaldo E. Lascalea
Antonio Lascorain
Julio C. Lauletta
Cosme Lazzaro
Esteban Leedham
Valdemar Lehmann
Noemi Lejeune
Abraham Lemberg
Eduardo F. Leotta
Ramón Lequerica
Gregorio Lipkin
Lucía S. de Livingston
Julio A. Llobet
Armando A. Lobo
Ricardo J. Loeda
Niceto S. de Lóizaga
Juan A. Losada
Enrique Loupías
Jacobo Loyber
José Luis
Félix M. Lüll
Ricardo A. Luppi

Justo MacDougall
Oscar R. Magariños
Rubén A. Magariños
Máximo Maisterra
José M. Maldonado

Joaquín Manso
Enrique Marchese
José Marcelli
Angel Marín
Ernesto Marín
Juan O. Mariotti
Pedro Marque
Emilia R. de Márquez
Rodolfo Martín
Gregorio D. Martínez Cabré
Manuel J. Martínez
Santiago Martínez
José A. Marzano
Luis C. Marzulli
Emilio Mascardi
Francisco Masjuan
Ezio Matarazzo
Carlos Mendizábal Sáez
Pedro F. Merlini
Arturo P. Merlo Flores
Livia A. M. de Messutti
Juan C. Mestres
Enrique L. A. Miglietta
José L. Millán
Nahón Milleritzky
Félix Minu
Ernesto A. Minieri
Ana F. B. de Miralles
Ricardo O. Miralles
Fermín R. Moisés
Lázaro Molinari
Ernesto B. Morbelli
Eduardo Morera
María I. Moretó
Mario Morgantini
Alejandro Mosjoyannidis
César Motta Pini
Pedro P. Muñoz
Orlando A. Musso
Teresa B. de Musso

Antonio B. Nafarrate
Juan J. Nágera
Santiago Natelli
Adolfo M. Naveira
Alberto M. Naveira
Alfonso Naveira
Elba H. B. de Naveira
Enrique Naveira
José S. Naveira
Manuel Naveira
Violeta C. de Naveira
Ernesto Nelson
María E. Nieto Arana
Juan Nobas
Juan E. Nopitsch
Norma C. Nuet

Ana La Obarrio de Aguirre
José Olguin
Anyta Olivera

Hugo M. Orbea
Carlos F. Orio
Rodolfo R. A. Orofino
Antonio Ortiz Noguera
Luis J. A. Ossoinak
Pedro O. Ossola
Tito C. Ossola
Miguel Otta
Héctor Ottonello

Juan C. E. Pacín
Luis Pagani
Félix H. Palacios
Elias Palasi
Isabel P. de Palau
Catalina Pansera
Enrique A. Panza
Angel Papetti
Carlos A. Pascual
Julio E. Pascual
Mario O. Pastor
Juan E. Pazzi
Alberto Pech
Ulises Pedriel
Felipe E. Pellacini
José L. Pena
Luis F. Pena
Oscar Penazzino
Jesús Peña
Roberto O. Pereyra
Carlos A. Pérez
Enrique A. Pérez
José A. Pérez
José Pérez Girónes
Luis F. Pérez Ferretti
Eugenio Perruelo
Nicolás Perruelo
Jorge Petreanu
Alberto E. Petroli
Emilio A. Petroli
José V. Peyroti
Oreano Piacquadio
Félix O. Piarron
Guillermo E. R. M. Picabea
Fernando Piccioli
Enrique Pimentel
José Piñeiro
Rodolfo Piñeiro
Atilio O. Pistrelli
Jorge F. Plano
Eduardo L. Platero
Rubén N. Platero
Juan C. Podestá
Augusto J. Poitevin
Victor Poleschuk
Gustavo A. Poletti
Ricardo A. Poppe
Marcos J. Porcella
Saul Posnansky
Emilio Prado Oubiña
Juan C. G. Püchel

Carlos A. Quercy	Bruno C. A. Schmidt	Natalio Tow
Martha F. Quiroga	Eva Schulman	Guillermo Trejo
* Julia Rabanillo Caballero	Jorge Schvarzer	Julio Trejo
Mary de Rabinovitch	Rudi M. Schwarz	Pedro Treves
Oswaldo J. R. Raffaele	Oswaldo G. Scolati Soria	María R. E. de Turner
Alfredo Randle	Elio Scurini	Isaac S. Ungar
Luis P. Ratti	César G. Sebok	Florinda B. de Urriza
Fernando A. Ravioli	Walter O. Sennhauser	José P. Urriza
* Eduardo A. Rebaudi	Raúl A. Senosiain	Luis J. Valdivia
Ignacio L. Reisin	Eduardo Sequeiros	Antonio Valeiras
José Repetto	Nedo Sereni	Juan J. Valla
Luis G. Repetto	José L. Sérsic	Aurelio N. J. Valls
Oreste Respín	Enrique M. Sessarego	Florinda Valsecchi
Andrés C. Rey	Demetrio Szardelis	Luz Valverde
Jorge E. Reynal	Guido Shanli	Carlos O. Varela
Victoria Rinaldini	Mario J. V. Siccardi	Angel O. Vasconi
César Ríos Velar	Lillian G. Sievers	Gildo Vecchio
Matilde N. de Ríos Velar	Andrés Silva	Mario Vattuone
Carlos Rodríguez Calderón	Tomás R. Simmer	Leonidas de Vedia (h.)
Federico Rodríguez Bermeo	Alberto B. Siso	Alejandro A. Velazco
Guillermo A. Rodríguez	Peysi Soiffer	Pedro Verardo
Esalante	José M. Solá	Gladys E. Vergara
Mario Rodríguez Laredo	Juan Solbrig	Miguel A. Vigliola
Modesto F. Rodríguez	Pablo Solvey	Evaristo Vilarnovo
Rafael H. Rodríguez Pasqu	C. M. A. Soria y Medrano	Raquel S. de Villanueva
Carlos N. Rodulfo	Abraham E. Sorín	Haydée B. Viola
Salvador Romano	Saúl Sorín	Héctor J. Viola
Maria L. Romera	José Barral Souto	Heriberto A. Viola
Héctor Rossini	Alfonso G. Spandri	Angela Vitale
Mannel Rubinstein	Venancio Spinelli	Honorio Vivas
Carlos Ruiz	David M. J. Spinetto	Hellmut R. W. Volker
Cristian Rusquellas	Sofia Spunberg	Ambrosio Weber
Lorenzo Sabelli	Alberto C. Stacco	León Weber
Luis Sáez Germain	Jorge P. Stariceo	Walter C. Wermelskirch
Jorge Sabade	Emilio Stefanelli	F. Ricardo Werner
Alberto G. Salaber	José F. Stradolini	José F. Westerkamp
Roberto L. Salgueiro	Miguel Stranges	Mario M. Williams
Félix Sampietro	Juan J. Suárez López	Merfyn Williams
Rubén Sampietro	Teófilo M. Tabanera	Ricardo C. With
Antonio D. Sánchez	Gaspar M. Taboada	José Wyzogrod
María R. M. de San Vicent	Josefina A. Taormina	Alberto Yanelli
Oscar Sassoli	William J. Tear	Israel Yankelevich
Rolando J. Satzke	Roque F. Tedesco	Salomón Yasky
Enrique F. Savransky	Néstor S. Temossi	Luis M. Ygarta
Eusebio A. Scapuzzi	Santiago C. Tenac	Manuel Z. Zacalain
Bautista Scazziota	Teodoro Theodoridis	Santos Zaghi
Benjamin Schapiro	Belisario Tiscornia	Humberto Zazián
Jose Scherman	Roberto Tomchinsky	Carlos A. Zima
Hebe I. Schiavo	José V. R. Tondi	Luis C. Zima
Velia Schiavo	Luis P. Torrens	M. E. Oliveira C. de Zinny
Ana M. Schiffrin	Marcos M. Torres	Sergio Zivic
David J. Schiffrin	Ramón Torres	Silvio L. F. Zocchi
Aage Schmidt	Ethel C. N. de Torreta	
	Guido Torreta	