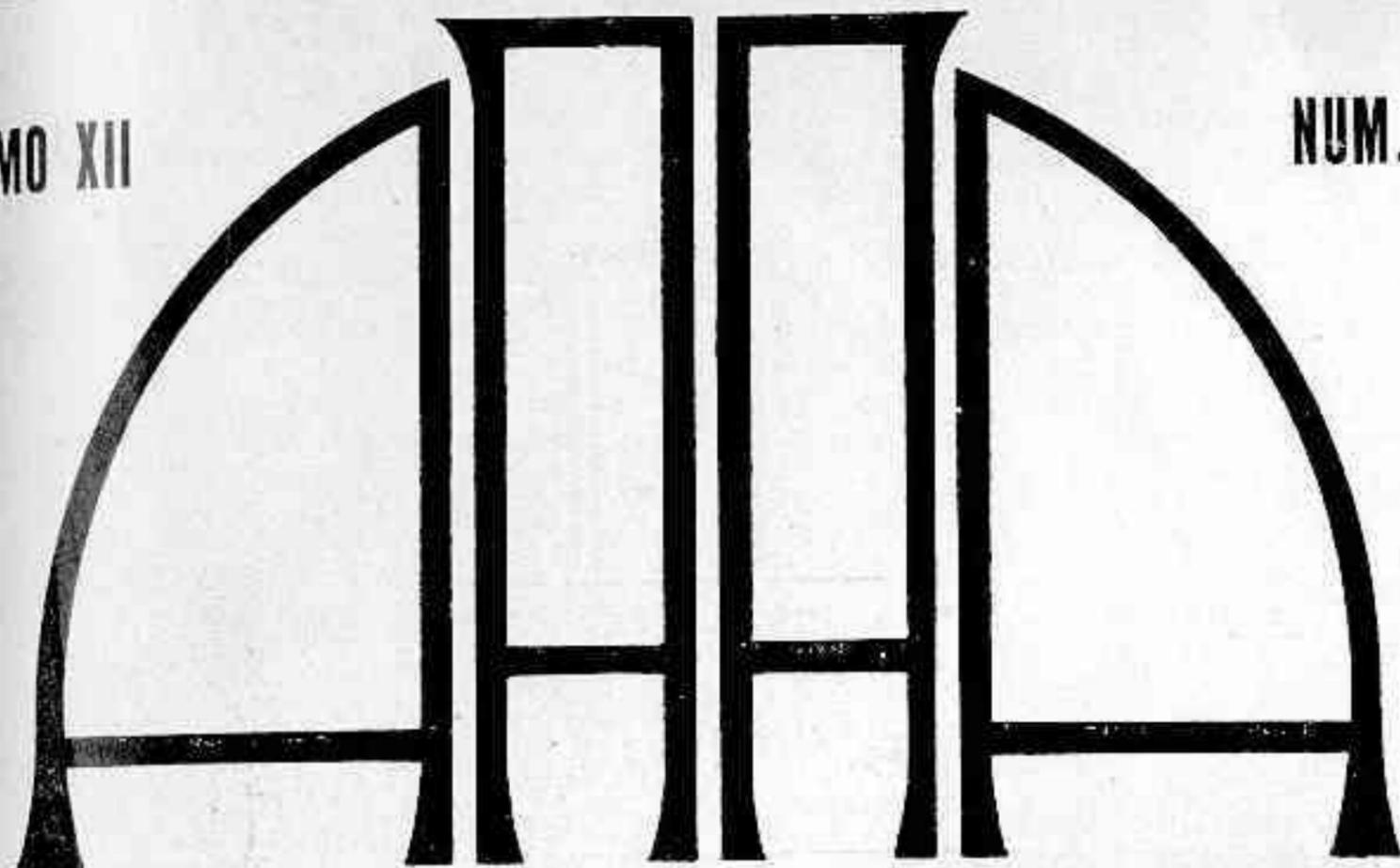


TOMO XII

NUM. IV



# REVISTA ASTRONOMICA

FUNDADOR: CARLOS CARDALDA

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

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

## — SUMARIO —

	Pág.
La mancha de Saturno en 1933, por Bernhard H. Dawson.	197
Las estrellas variables de aumentos temporarios, por Eppe Loreta.	203
La luz zodiacal, por Ignacio Puig, S.J.	212
Una carta interesante - Valiosas palabras de aliento para nuestra obra.	217
Síntesis de los trabajos realizados para la medición de un arco meridiano en la República Argentina.	221
Las abreviaturas en astronomía, por Carlos L. Segers.	227
Noticiario Astronómico.	234
Consultorio del Aficionado.	243
Noticias de la Asociación.	247
Biblioteca - Publicaciones recibidas.	249



Director Honorario: Bernhard H. Dawson

Director: Angel Pegoraro

Secretarios:

José Galli — Carlos L. Segers

---

Dirigir la correspondencia al Director.

No se devuelven los originales.

---

DIRECCION DE LA REVISTA:

DIRECTORIO 1730 — U. T. 63, Volta 1557

BUENOS AIRES

●

REGISTRO NACIONAL DE LA  
PROPIEDAD INTELECTUAL N° 54059

CASA IMPRESORA  
CORLETTA & CASTRO  
PARAGUAY 563  
Bs. As.

# LA MANCHA DE SATURNO EN 1933

Por BERNHARD H. DAWSON

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

---

*No habiéndose publicado todavía los resultados de mis observaciones de la mancha que apareció en Saturno hace unos años, y creyendo que bien podrá ser de interés para nuestros lectores el poder seguir los pasos de cómo fueron obtenidos, solicité y obtuve del Director del Observatorio, nuestro consocio ingeniero Félix Aguilar, la autorización para publicar en la REVISTA ASTRONÓMICA un relato de dichas observaciones, con algunas palabras explicativas, en vez de limitarme a la publicación sucinta de los resultados en una revista profesional.*

**L**A aparición de una mancha en la superficie de Saturno fué descubierta por John E. Willis, astrónomo en el Observatorio Naval de Washington, al observar su paso por el meridiano, en la madrugada del 5 de agosto de 1933. El telegrama comunicando este descubrimiento fué recibido en La Plata a la medianoche siguiente, pero un examen del planeta con el gran refractor del Observatorio, inmediatamente después de recibir el telegrama, resultó infructuoso, pues en ese momento (como sabemos ahora) la mancha estaba justamente al borde del disco. Tampoco pudo verse la mancha en varias noches subsiguientes, por reinar tiempo nublado en La Plata.

La primera oportunidad de observarla se presentó en la noche del 10 al 11 de agosto. Al mirar al planeta en esa noche, la mancha se hallaba en posición bastante central sobre el disco. Tenía forma aparente algo semejante a la de un riñón, alargada en el sentido de la rotación del planeta y sus dimensiones eran de 7" por 2 1/2" aproximadamente. Su color era blanquecino, con bordes bastante nítidos, destacándose marcadamente, no sólo del disco en general sino también del resto de la zona clara ecuatorial en que estaba situada. Su posición y forma aparentes en esa ocasión están indicadas en la figura 22, la que es diagramática y no pretende representar las diferencias del brillo.

En la próxima oportunidad de observar la mancha, que fué en la noche del 13 al 14, su extensión había aumentado notablemente

en longitud, sin cambio apreciable en el sentido norte-sur. La mancha parecía esta vez más nítidamente definida (o quizás mejor dicho, menos difusa) por el extremo siguiente; y la región de su brillo más intenso estaba también apreciablemente más cerca de ese extremo. En la noche del 19 al 20, la mancha se había extendido en longitud hasta abarcar más de un cuadrante de la circunferencia del planeta. En cambio la intensidad general había disminuido a tal punto que era bien difícil determinar la posición de sus extremos. En las observaciones subsiguientes, esta fase de la mancha era sensiblemente coextensiva con la zona ecuatorial en que había aparecido, y lo observable se había reducido a una región que se destacaba del resto de la zona por su brillo más intenso, pero sin tener demarcación nítida. En la última observación efectuada, en la noche del 14 al 15 de septiembre, aún esto era apenas distinguible, y había perdido casi todo el contraste con el resto de la faja ecuatorial.

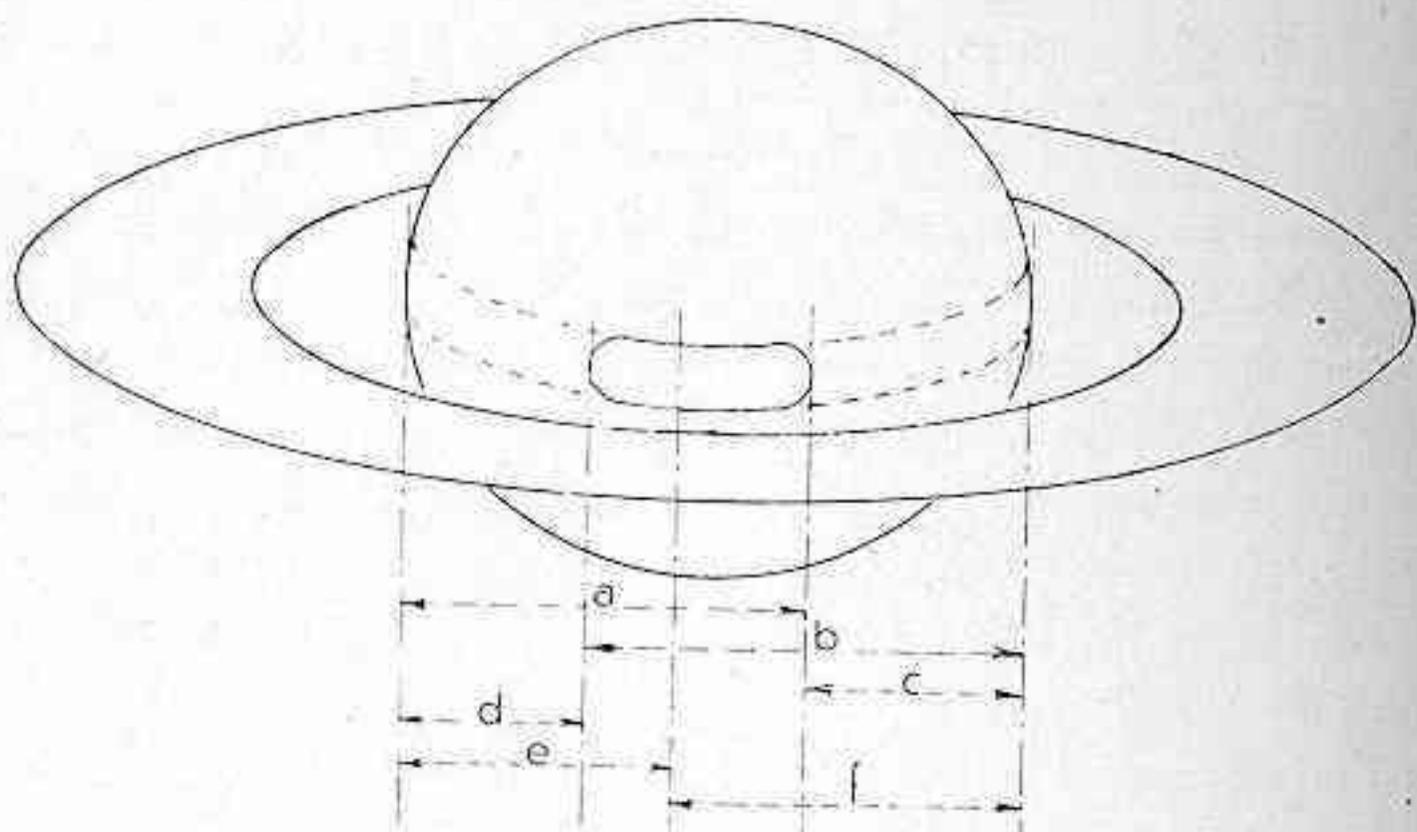


Fig. 22. — Manera de medir la posición de la mancha sobre el disco de Saturno.

Deseando aprovechar la oportunidad que significaba este fenómeno, para hacer una nueva determinación del período de rotación del planeta, efectué en cada ocasión medidas micrométricas, con la exactitud que permitiesen las condiciones atmosféricas nada favorables del invierno. Para estas medidas orientaba el micrómetro con el tornillo micrométrico paralelo al eje mayor de la elipse aparente de los aros, con lo cual los hilos estaban paralelos a la proyección del eje de rotación del planeta. En esta posición tomé lecturas de las distancias desde los limbos hasta los extremos de la mancha, en la forma indicada en la figura 22. Con el fin de eliminar en lo posible las consecuencias de los errores sistemáticos que inevitablemente se cometen al tratar de poner el hilo tangente al limbo

o al extremo de la mancha, distribuí las lecturas simétricamente en todo sentido. Vale decir, refiriéndonos a la figura, que me cuidaba de que, con cierto número de lecturas de la distancia "a" con el hilo móvil a la izquierda del fijo, hiciera siempre igual número de lecturas de "b" con los hilos en la misma posición, y también otras tantas de "a" y de "b" con los hilos intercambiados. Me cuidaba además de que, en lo posible, estuviesen simétricamente dispuestas con respecto al tiempo. Lo mismo vale para las distancias "e" y "d" entre sí, y en dos de las tres ocasiones en que observé las extremidades de la mancha, también hubo paridad entre las "a" y "b" por una parte y las "e" y "d" por otra. Más adelante, cuando los extremos de la mancha ofrecían poco contraste, empleé las mediciones "e" y "f", bisecando en lo que fuera posible la región más brillante de la mancha. Con estas precauciones creo haber determinado la posición de la mancha en longitud con respecto al centro del disco, sensiblemente libre de errores sistemáticos.

He aquí el detalle de las mediciones de la primera noche:

<i>Hora del péndulo</i>	<i>Medición</i>	<i>Lectura</i>	<i>Hora del péndulo</i>	<i>Medición</i>	<i>Lectura</i>
21 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	a	49.029	22 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup>	e	50.414
53 35	b	48.758	4 32	d	50.430
54 30	a	49.025	5 29	b	51.114
55 35	b	48.790	6 13	a	51.150
56 32	e	49.495	7 0	b	51.104
57 50	d	49.616	7 54	a	51.149
21 58 47	a	51.077	8 40	d	49.522
22 0 0	b	51.194	9 30	e	49.503
0 47	a	51.124	10 38	b	48.874
1 21	b	51.188	11 57	a	48.750
2 4	d	50.422	12 48	b	48.860
22 2 51	e	50.448	22 14 14	a	48.789

Para combinar estas observaciones, contemos las longitudes a partir del meridiano central del disco, positivas hacia la derecha para que aumenten con el tiempo, y designemos con  $\lambda$  la longitud del punto medio de la mancha y con  $\gamma$  su extensión en longitud a cada lado de dicho punto medio. Refiriéndonos a la figura, queda evidente que, empleando como unidad lineal el semidiámetro ecuatorial del planeta, las distancias medias pueden expresarse (\*):

(\*) Si la mancha no estuviera cerca del ecuador sino en una latitud fuerte  $\beta$ , los términos en  $\text{sen}(\gamma \pm \lambda)$  deberían multiplicarse por el  $\cos \beta$ .

$$\begin{aligned} \text{"a"} &= 1 + \text{sen} (\gamma + \lambda) & \text{"b"} &= 1 + \text{sen} (\gamma - \lambda) \\ \text{"c"} &= 1 - \text{sen} (\gamma + \lambda) & \text{"d"} &= 1 - \text{sen} (\gamma - \lambda). \end{aligned}$$

Multiplicándolas por el valor de dicha unidad para la noche, tenemos las distancias en segundos de arco. Los valores observados de las mismas distancias se obtienen, formando las diferencias entre las lecturas respectivas del tornillo y la de coincidencia (que corresponde a la superposición de los hilos) y multiplicándolas por el valor del paso (11",5801).

Si Saturno no tuviese rotación, o si fuese posible efectuar las cuatro mediciones en un mismo instante, podríamos resolver estas ecuaciones para hallar  $\gamma$  y el valor de  $\lambda$  para ese instante. La distribución simétrica de las lecturas en tiempo permite hacer una solución provisoria, pues los promedios de los tiempos de primera y última, segunda y penúltima... lecturas variarán tan poco que podemos considerar en primera aproximación que correspondan a un mismo instante, cuya  $\lambda$  hallaremos. Podemos luego emplear los valores resultantes de la solución preliminar y, tomando en cuenta la rotación del planeta, calcular para cada momento de observación, la distancia indicada. Designando entonces con  $\Delta\lambda$  la corrección al valor de  $\lambda$  que hemos usado para el instante promedio de los tiempos, con  $\Delta\gamma$  una corrección al valor preliminar de  $\gamma$ , e incluyendo una corrección  $\Delta s$ , por el error sistemático de tangencia del hilo al limbo, cada diferencia entre distancias observada y calculada nos dará para estas correcciones, una ecuación de las formas:

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad O - C &= \Delta s + \cos (\gamma + \lambda) \Delta\lambda + \cos (\gamma + \lambda) \Delta\gamma \\ \text{(b)} \quad O - C &= \Delta s - \cos (\gamma - \lambda) \Delta\lambda + \cos (\gamma - \lambda) \Delta\gamma \\ \text{(c)} \quad O - C &= \Delta s - \cos (\gamma + \lambda) \Delta\lambda - \cos (\gamma + \lambda) \Delta\gamma \\ \text{(d)} \quad O - C &= \Delta s + \cos (\gamma - \lambda) \Delta\lambda - \cos (\gamma - \lambda) \Delta\gamma \end{aligned}$$

y puesto que habrá muchas más ecuaciones que incógnitas, convenirá hacer una combinación del conjunto por el método de cuadrados mínimos u otro semejante. Las discrepancias que persisten entre observación y cálculo después de esta compensación, nos darán indicio de la exactitud de las mediciones y de la confianza que merecen nuestros resultados.

Los valores de estas correcciones resultarán en primera instancia en segundos de arco, y la  $\Delta s$  no interesa que esté en otra forma, pero las otras correcciones se reducen a radios de Saturno dividiendo por el valor del semidiámetro, y luego a grados de su circunferencia, multiplicando por el radián en grados. Aplicando finalmente estas correcciones a los valores provisorios, deducimos valores defi-

nitivos de  $\lambda$  y  $\gamma$ . El valor  $\lambda$  corresponde al promedio de los instantes de observación. Aplicamos al promedio de los tiempos registrados, la corrección por estado del péndulo y, siendo éste de hora sidérea, reducimos esta hora a Tiempo Universal.

Efectuando las reducciones indicadas sobre las observaciones dentro de cada noche, obtenemos:

<i>Fecha,</i> <i>1933</i>	<i>Tiempo</i> <i>Universal</i>	<i>Número de</i> <i>lecturas y</i> <i>fenómeno</i>	<i>Longitud de</i> <i>la mancha</i> <i>en el disco</i>	<i>Mitad de la</i> <i>extensión</i> <i>de la mancha</i>
Agosto 11	4 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	24; bordes	— 2°,29 ± 0°,65	25°,43 ± 0°,69
14	4 11 14	48; bordes	— 0,36 ± 0,84	38,22 ± 0,84
20	3 29 46	32; bordes	+ 2,40 ± 0,81	45,80 ± 0,81
20	3 42 40	32; núcleo	+ 6,41 ± 0,69	—
Sept. 7	2 26 34	32; núcleo	+ 30,91 ± 0,62	—
9	4 39 5	40; núcleo	+ 5,43 ± 0,43	—
15	3 38 12	40; núcleo	— 3,87 ± 1,03	—

Las cantidades con signo  $\pm$  son los "errores medios cuadráticos", cuyo significado puede expresarse aproximadamente diciendo que las discrepancias, remanentes entre las distancias individuales observadas y las calculadas en base de los valores asignados, indican que las probabilidades son de dos contra uno, de que el valor dado esté en error por menos de ese margen.

Para combinar observaciones en distintas noches, será necesario aplicar dos correcciones más. En primer lugar, la hora anotada expresa el instante de la observación, pero lo observado representa la situación que hubo en el instante en que la luz partió del planeta. La corrección pertinente es el tiempo-luz, que se resta de la hora dada, para obtener la época saturnicéntrica, la que nos convendrá tener en fracción decimal de día. En segundo lugar, hemos referido las longitudes al centro del disco, cuya dirección en el espacio varía continuamente, pues queda determinada por la de la Tierra vista desde Saturno, y para hacerlas comparables debemos referirlas a una dirección fija. A este propósito, las grandes efemérides traen el ángulo  $U$ , siendo  $U + 180^\circ$  la longitud saturnicéntrica de la Tierra (y, pues, la del centro del disco) contada desde el nodo ascendente de los aros sobre el ecuador terrestre, una dirección sensiblemente fija en el espacio. La longitud de la mancha a partir de esta dirección será entonces  $U + 180^\circ + \lambda$ , y dividiendo esta cantidad por  $360^\circ$  obtendremos la fracción de rotación transcurrida desde que la mancha pasó por aquel nodo. Contemos las rotaciones desde el paso de la mancha inmediatamente anterior a su descubrimiento, y obtendremos las cantidades del cuadro siguiente:

<i>T. U. Agosto</i>	<i>Tiempo luz</i>	<i>Epoca Agosto</i>	<i>U + 180°</i>	<i>Lon- gitud</i>	<i>Rota- ciones</i>
11 <sup>d</sup> ,19357	0 <sup>d</sup> ,05135	11 <sup>d</sup> ,14222	9°,71	7°,42	14,02061
14 <sup>d</sup> ,17446	0,05138	14,12308	9,50	9,14	21,02539
20,14567	0,05150	20,09417	9,09	11,49	35,03192
20,15463	0,05150	20,10313	9,09	15,50	35,04306
38,10178	0,05219	38,04959	7,98	38,89	77,10803
40,19380	0,05230	40,14150	7,87	13,30	82,03694
46,15152	0,05266	46,09887	7,60	3,73	96,01036

Combinando las tres observaciones de las extremidades de la mancha, queda indicado un período de rotación de  $0^d,42609 \pm 0^d,00019$ , equivalente a  $10^h13^m34^s \pm 16^s$ . Los residuos son algo mayores de lo que el acuerdo interno de las noches individuales nos haría esperar; sin embargo son aceptables, pues no alcanzan a  $2''$  en longitud, o sea un tercio de segundo de arco en la posición observada de la mancha. En cambio, al tratar de combinar las observaciones de la segunda serie, la de rotación 77 resulta discordante en más de  $6''$ , lo que es inaceptable. Rechazándola, las tres observaciones restantes conducen al período de rotación de  $0^d,4263922 \pm 0^d,0000127$ , igual a  $10^h14^m0^s,3 \pm 1^s,1$ , con residuos bastante pequeños.

La observación de rotación 77 deja un residuo de  $8^s,6$  contra esta última reducción, y sugiere la posibilidad de que absorción por la atmósfera de Saturno cause un desplazamiento del máximo aparente de brillo hacia el centro del disco, pero las observaciones de La Plata son insuficientes para decidir sobre este punto. Tampoco pretendo haber dicho la última palabra con respecto al período de rotación. Si bien parece poco probable que el valor aquí deducido tenga error de más de un par de segundos de tiempo, no cabe duda de que podrá obtenerse un valor mucho más seguro combinando las presentes observaciones con otras semejantes hechas en otros observatorios (\*).

La Plata, julio de 1940.

(\*) Una explicación detallada del procedimiento empleado para deducir los períodos, se publicará en el próximo número.—(N. de la D.).

# LAS ESTRELLAS VARIABLES DE AUMENTOS TEMPORARIOS

Por EPPE LORETA

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

LAS estrellas "novae" constituyen, como sabemos, uno de los más interesantes objetos celestes llamando grandemente la atención de los astrónomos y de los astrófilos.

Sin embargo, sería un error considerar estas estrellas como pertenecientes a una clase especial y separada: esto responde a la realidad en parte, pues para interpretar bien las estrellas "novae" es necesario considerarlas dentro del cuadro de las variables, relacionándolas estrechamente al tipo *U Geminorum*, como sostuvo ya en el año 1934, en algunos artículos publicados en la "Astronomische Nachrichten".

Las estrellas "novae" (denominación inadecuada, pero ya consagrada por el uso) se destacan por su rapidísimo, imprevisto y enorme aumento de luminosidad; estrellitas telescópicas se transforman en pocos días, cuando no en pocas horas, en estrellas visibles a ojo libre, a veces tan brillantes como estrellas de primera magnitud; se presencia después la disminución de su brillo, mucho más lenta que el aumento, abarcando, a veces, varios años.

En cuanto termina el fenómeno del aumento de brillo, las estrellas "novae" readquieren su aspecto anterior de pálidas estrellitas; algunas presentan siempre pequeñas fluctuaciones luminosas de poca amplitud.

Muchas estrellas "novae" aparecidas en tiempos pasados, seguramente no fueron observadas; lo comprueba el hecho que en los primeros treinta y nueve años del siglo actual, se han observado once estrellas "novae" visibles a ojo libre, mientras que durante todo el siglo XIX, solamente se observaron cinco, y otras cinco apenas en el período que va del año 1500 al 1800.

Las estrellas "novae", en el momento de su efímero esplendor, presentan a menudo máximos puntiagudos, como por ejemplo: la *Nova Persei 1901*, (véase fig. 23), la *Nova Aquilae 1918*, la *Nova Cygni 1920*, la *Nova CP Lacertae 1936*, (véase fig. 24), etc.

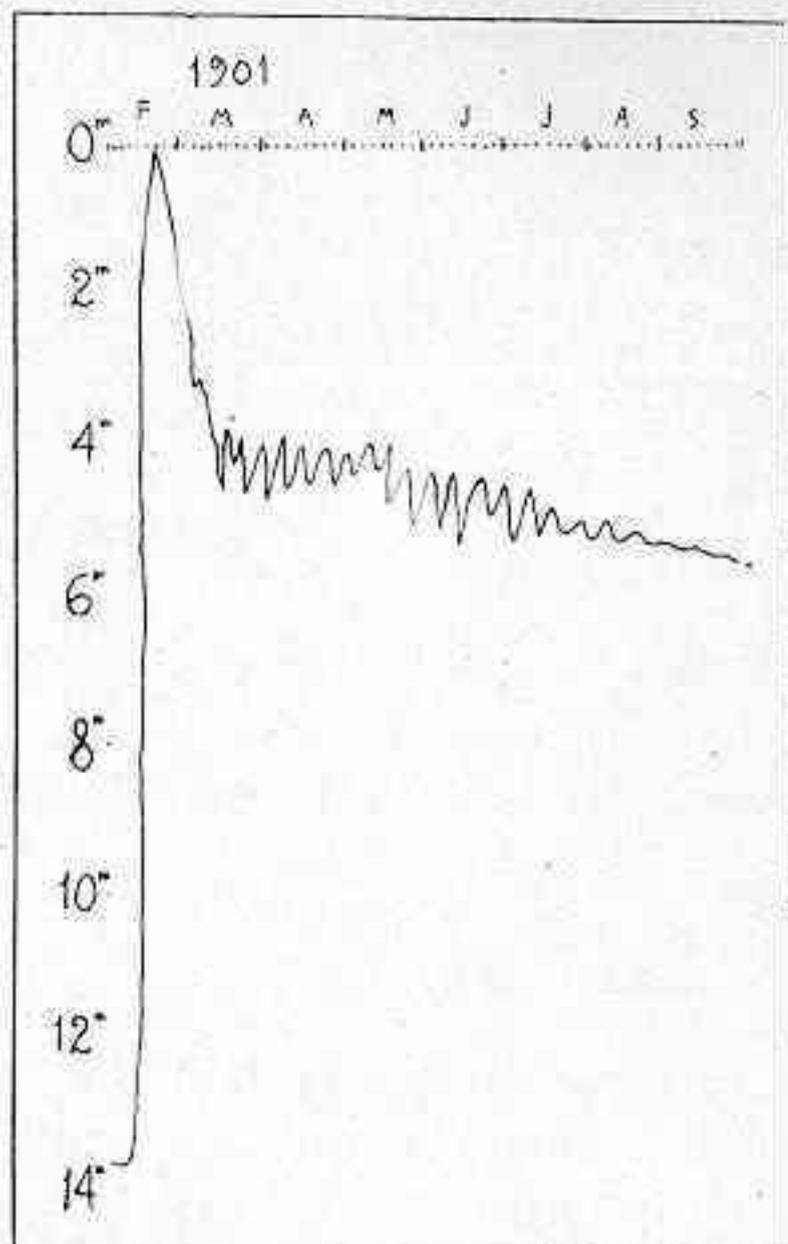


Fig. 23. — Curva de luz de la Nova Persei 1901, en su máximo.

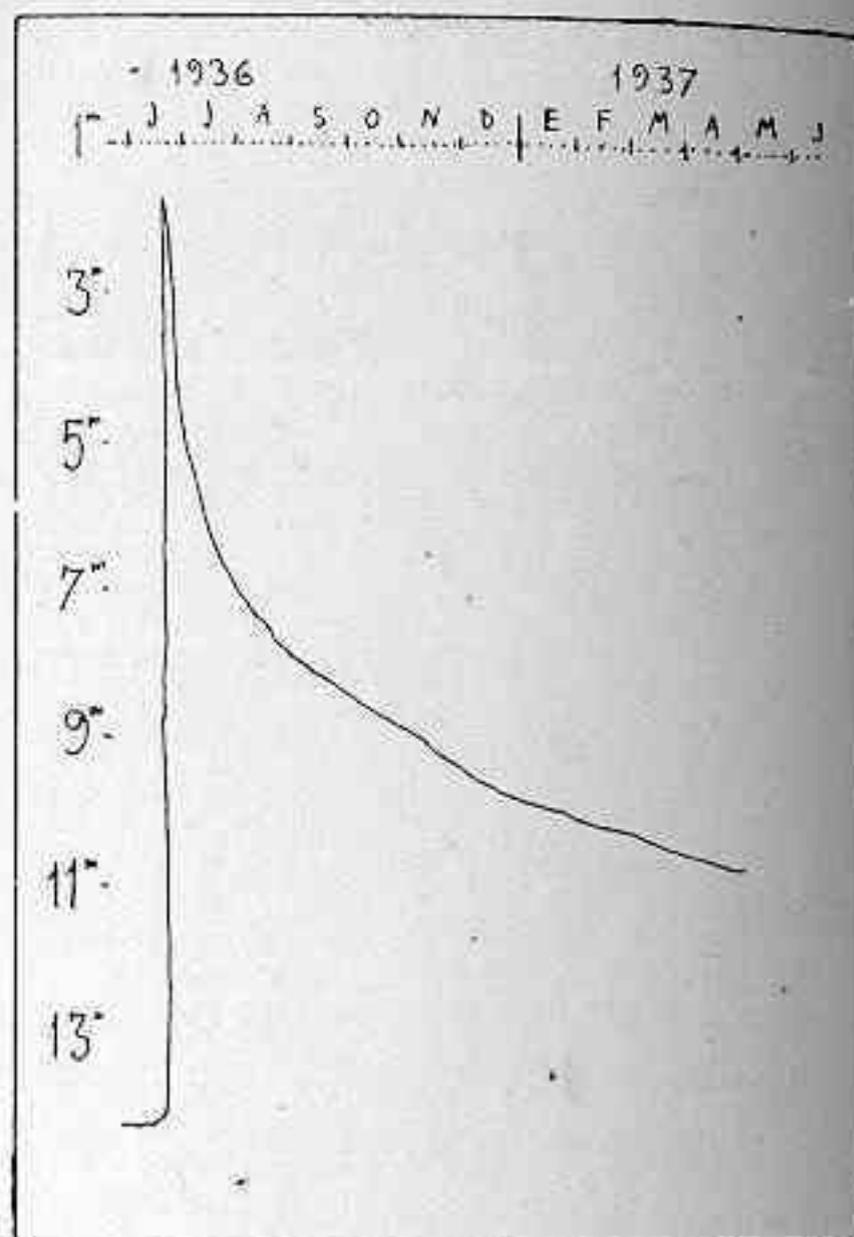


Fig. 24. — Curva de luz de la Nova CP Lacertae 1936.

A veces, se notan en el tramo descendente, pronunciadas oscilaciones luminosas, que, según parece, se extienden durante un tiempo más o menos largo, de acuerdo a la mayor o menor amplitud de brillo existente entre la magnitud normal de las estrellas "novae", antes y después de su estallido luminoso y su máximo fugaz. Así, en la *Nova Geminorum 1912*, (amplitud de 11 magnitudes estelares), las oscilaciones duraron cerca de 80 días; en la *Nova Aquilae 1918*, (amplitud 12 magnitudes), cerca de 100 días; en la *Nova Persei 1901*, (amplitud 14 magnitudes), cerca de 125 días; también la *Nova DQ Herculis 1934*, de la cual hablaremos luego, presentó amplitud de 13,5 magnitudes y oscilaciones durante 110 días aproximadamente, en concordancia con las antes mencionadas.

Las estrellas "novae" pueden presentar curvas diferentes, como por ejemplo: la *Nova T Aurigae 1891* y la *Nova DQ Herculis 1934*, (véase fig. 25), con un rápido ascenso, un período de fluctuaciones subsiguiente al máximo, sin que exista un rápido descenso; a esto sigue una rapidísima caída de brillo, luego nuevamente un ascenso que conduce a un máximo secundario, y por último, un descenso muy lento, necesitándose varios años para que el astro vuelva a su primitiva palidez.

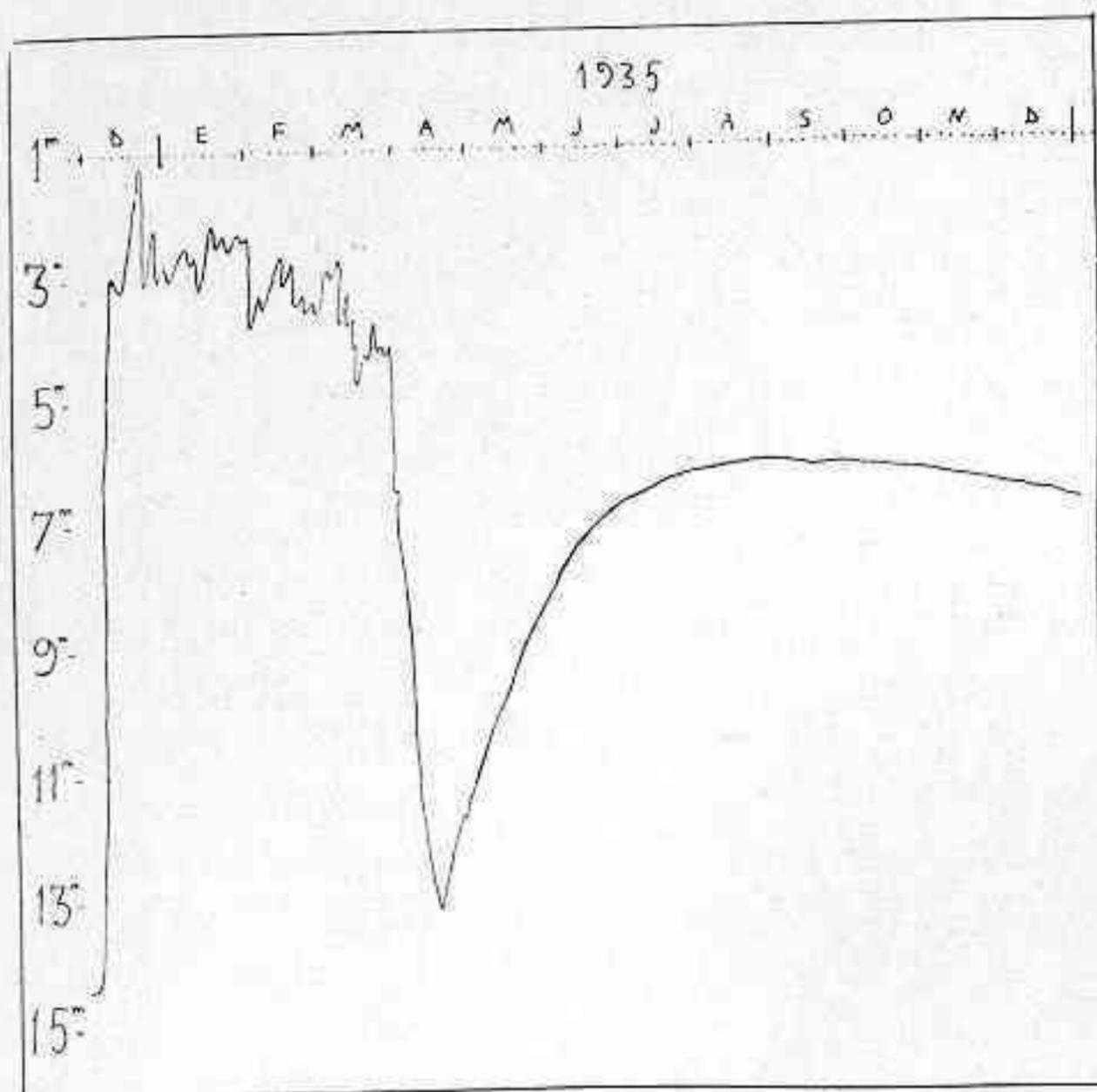


Fig. 25. — Curva de luz de la Nova DQ Herculis 1934.

También la *Nova T Coronae Borealis* 1866 (véase fig. 26), presentó un máximo secundario, si bien la primera parte de la curva recuerda más a las “novae” típicas (máximo puntiagudo), que a las del tipo *Nova DQ Herculis* 1934.

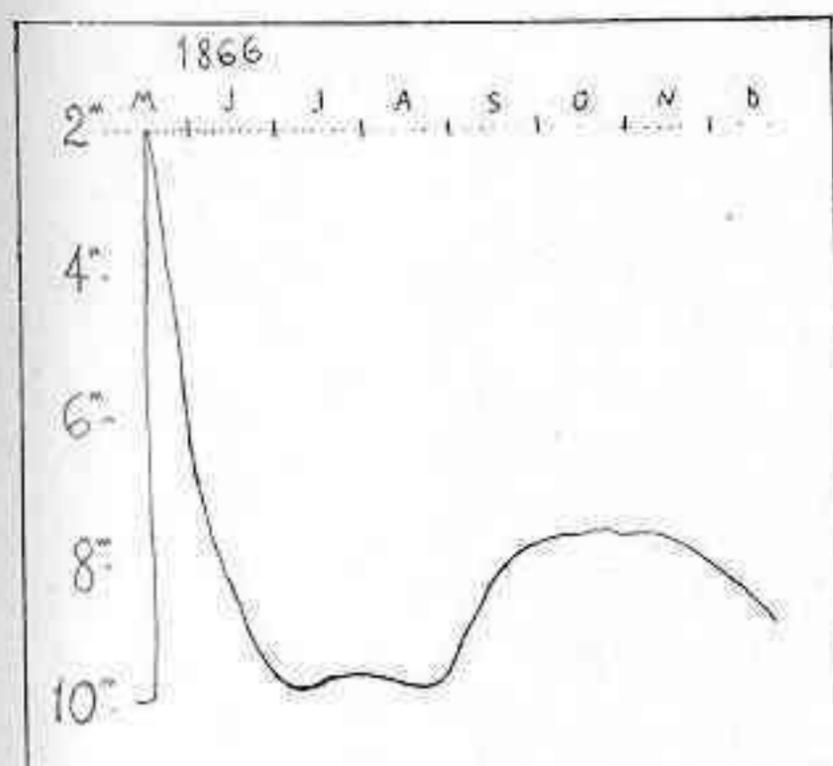


Fig. 26. — Curva de luz de la Nova T Coronae Borealis 1866.

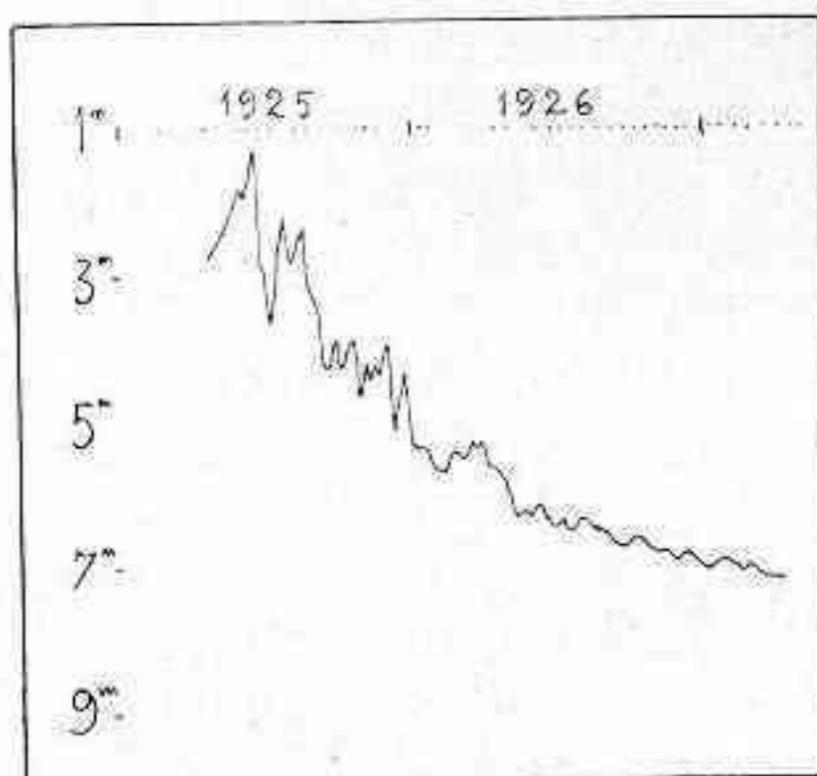


Fig. 27. — Curva de luz de la Nova RR Pictoris 1925.

Existen, además, estrellas “novae” de curvas anómalas con variaciones muy lentas, figurando entre ellas la *Nova RR Pictoris* 1925 (véase fig. 27) y la *Nova 1, 1939 Orionis*. Esta última, mantuvo un

máximo constante durante años enteros y por el examen de fotografías obtenidas antes de su descubrimiento, se estableció que esta estrella ya previamente al año 1939 había alcanzado el máximo, después de un rápido ascenso. Entre estas estrellas, corresponde coloquemos también, a la célebre “*Eta*” *Carinae*, que en el siglo XIX fué muy luminosa durante varios años, casi como las más hermosas del cielo.

Las “*novae*” pueden presentar saltos de luminosidad de 10, 12 y hasta 14 y 15 magnitudes estelares, con lo que superan grandemente cualquiera otro tipo de estrellas variables: las variables del tipo *Mira Ceti*, —en que se observa generalmente, que las de período más largo presentan una mayor amplitud luminosa—, ostentan a veces amplitudes notables. Como ejemplo de estas últimas podemos citar:  $\chi$  *Cygni*, que varía en 413 días, desde la 14<sup>a</sup> a la 4<sup>a</sup> magnitud, (amplitud 10 magnitudes); *R. Cassiopeiae*, que varía en 426 días, desde la 14<sup>a</sup> a la 5<sup>a</sup> magnitud, (amplitud 9 magnitudes); *R Centauri*, que varía en 545 días, desde la 13<sup>a</sup> a la 5<sup>a</sup> magnitud, (amplitud 8 magnitudes). También algunas variables del tipo *R Coronae*, tienen amplitudes pronunciadas: la misma *R Coronae Borealis*, que normalmente es de 6<sup>a</sup> magnitud, llega a veces hasta la 15<sup>a</sup> magnitud, (amplitud 9 magnitudes) y *RY Sagittarii*, puede bajar de la 6<sup>a</sup> hasta la 14<sup>a</sup>, (amplitud 8 magnitudes). Como vemos, estas amplitudes son de poca importancia comparadas a las de las estrellas “*novae*”, en sus fugaces estallidos luminosos.

Existen además otras estrellas “*novae*”, denominadas “*super-novae*”, de las cuales se conoce una sola en la Galaxia (la *Nova Cassiopeiae 1572*, que fuera visible en pleno día como el planeta Venus), a menos que también la *Nova Tauri 1054*, observada solamente en el Extremo Oriente, no haya sido también una “*super-nova*” (\*). En las remotas nebulosas espirales se observan a veces otras “*super-novae*”, como sería la que apareció en 1937 en una nebulosa de Canes Venatici y que superó en brillo toda la nebulosa que la contenía, apareciendo únicamente de 8<sup>a</sup> magnitud, debido a su enorme distancia. Si una tal “*super-nova*” hubiese aparecido en una zona de la Galaxia cercana a nosotros, habría producido una luz igual o mayor que la de la Luna llena! En efecto, las “*super-novae*” se distinguen de las “*novae*”, por la luminosidad absoluta mucho mayor, y son también, más raras que las “*novae*”. Podemos recordar, que la “*super-nova*” *Cassiopeiae 1572*, alcanzó un brillo que superaba al normal por 18 magnitudes, lo que quiere decir, que su luminosidad aumentó diez y seis millones de veces!

(\*) Según algunos, esta “*super-nova*” habría dado origen a la “*Crab Nebula*” en el Toro, designada en el Catálogo Messier con el número 1.— (N. del A.).

La causa que produce el fenómeno de estrellas 'novae' no es todavía muy clara. El hecho que la estrella después de su estallido luminoso, vuelva a su primitivo y débil brillo, contrasta con las teorías que tienden a admitir una gran catástrofe substancial. También el hecho que ciertas estrellas "novae" —como por ejemplo, *RS Ophiuchi*, de la cual hablaremos luego— presenta más de un fenómeno de "nova", contrasta con la hipótesis de un cambio substancial: en efecto, antes y después del aumento de luminosidad, la naturaleza de las estrellas no parece ser fundamentalmente distinta de la primitiva.

La hipótesis de la colisión entre dos estrellas y el consecuente cataclismo, es insostenible. Una explosión por causas internas puede admitirse, pero la creemos tal que afecte solamente las regiones superficiales de las estrellas y no el núcleo. Yo expuse tal idea ya en el año 1934, en un artículo publicado en "Astronomische Nachrichten", agregando que como las estrellas "novae" y las variables del tipo *U Geminorum*, proyectan probablemente emanaciones luminosas, las variables del tipo *R Coronae* proyectan emanaciones oscuras, debido a fenómenos inherentes a las capas superficiales de las estrellas mismas. En las atmósferas estelares puede residir la causa de muchos fenómenos de las estrellas variables.

Existen también estrellas "novae", de amplitud no tan grande

como en las demás; para alguna de ellas no se ha visto repetirse el fenómeno de "nova". *RS Ophiuchi*, por ejemplo, tuvo un pequeño aumento de brillo en 1898, y uno bastante mayor (de la magnitud 12 a 4,3: amplitud de 7 magnitudes aproximadamente) en 1933. Este último aumento que yo descubrí en 1933, presentó las mismas características con máximo puntiagudo de las "novae"

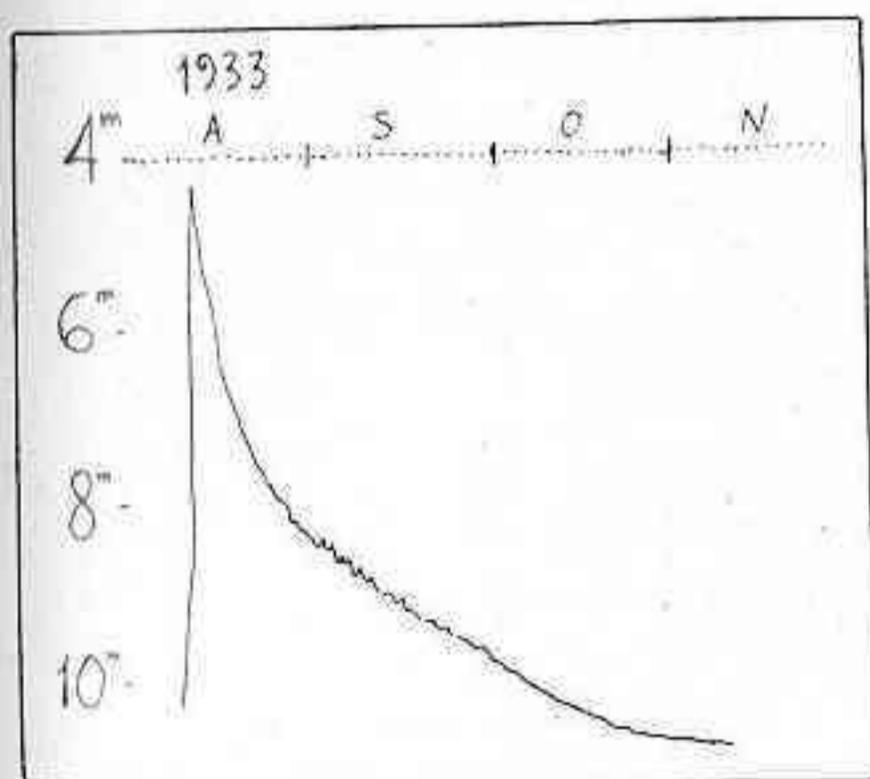


Fig. 28. — Curva de luz de la Nova *RS Ophiuchi* 1933.

típicas (véase fig. 28) y ha servido para poner en evidencia los lazos entre la amplitud y la periodicidad que unen las estrellas "novae" con las variables del tipo *U Geminorum*. *RS Ophiuchi* figura ahora en los catálogos bajo la denominación de *Nova Ophiuchi 1933*.

También la *Nova T Coronae Borealis 1866* (amplitud 8 magnitudes, de 10<sup>a</sup> a 2<sup>a</sup>) tuvo recientemente, en 1938 otro aumento, si bien

pequeño. *T Pyxidis*, (amplitud 7 magnitudes, de la 14<sup>a</sup> a la 7<sup>a</sup>) tuvo aumentos luminosos en 1890, 1902 y en 1920. La *Nova U Scorpii 1863*, según recientes investigaciones, realizadas sobre viejas placas fotográficas, tuvo fenómenos de "nova" también en 1906 y en 1936. Parece por lo tanto, que exista una ley según la cual, las estrellas "novae" vuelven a repetir el fenómeno de "nova", después de un período de tiempo más o menos largo, según sea mayor o menor la amplitud luminosa. Hasta se llegó a concebir una ley, según la cual las estrellas "novae" de mucha amplitud, como la *Nova DQ Herculis 1934*, presentarían un segundo fenómeno de "nova", únicamente después de 175.000 años aproximadamente!

En efecto, se observa también que desde las estrellas "novae" se llega por sucesivos peldaños a las variables del tipo *U Geminorum*, que presentan una serie de aumentos de menor amplitud, que se repiten cada ciertos períodos, con una débil forma de semiregularidad.

Las estrellas del tipo *U Geminorum*, presentan generalmente aumentos fulmíneos, un breve período de semi-constancia, después un descenso bastante rápido. Sin embargo, en estas curvas faltan, generalmente, las puntas agudas de los máximos que hemos encontrado en las estrellas "novae" más características (*Nova Persei 1901*, *Nova CP Lacertae 1936*, etc.), seguidas por un descenso progresivamente más lento; pero los máximos de las variables del tipo *U Geminorum*, recuerdan todavía, en escala reducida, el máximo principal de la *Nova DQ Herculis 1934*.

A veces, las variables del tipo *U Geminorum*, ofrecen anomalías y la misma estrella, después de años de variación normal, presenta destacadas anomalías, como por ejemplo, se notaron en *SS Cygni*, en 1908 y también hacia fines del año 1936. En término medio se observa que, a amplitudes luminosas menores, corresponden intervalos menores, entre los varios aumentos de luminosidad. Por ejemplo, *U Geminorum* tiene una amplitud de 5 magnitudes (de 14<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup>) e intervalos que varían entre 60 y 260 días; *SS Cygni* (véase fig. 29),

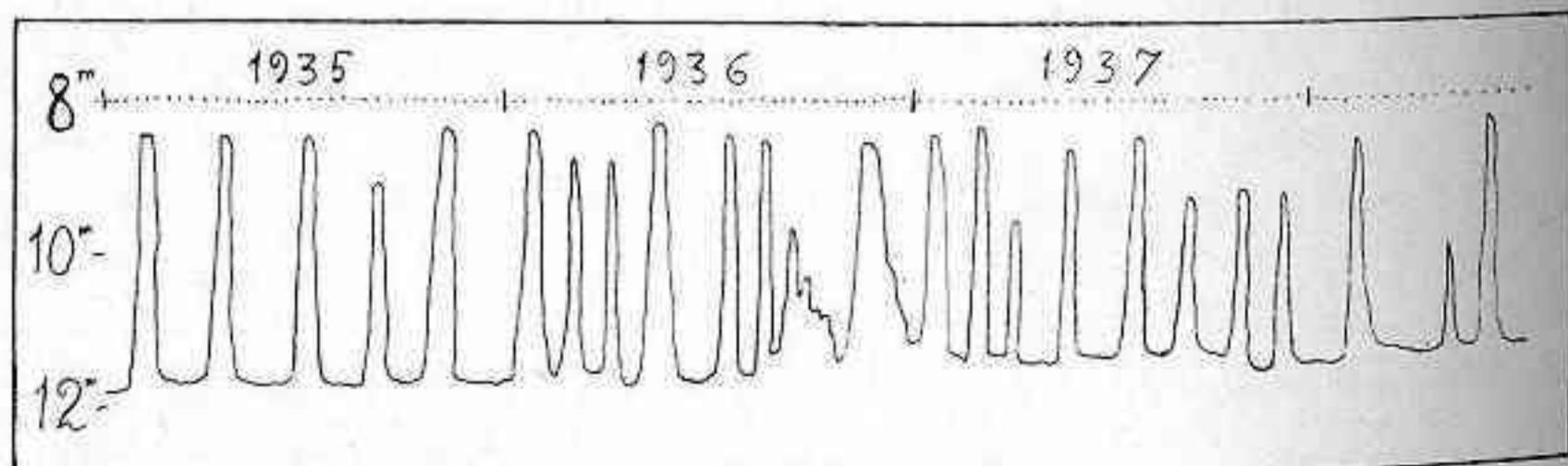


Fig. 29. — Curva de luz de *SS Cygni*.

tiene una amplitud de 4 magnitudes (de 12<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup>) e intervalos que se extienden desde 20 a 90 días; *X Leonis*, tiene una amplitud de 3 magnitudes (de 15<sup>a</sup> a 12<sup>a</sup>) e intervalos variables entre 12 y 40 días.

Existen también casos de estrellas irregulares, colocadas entre las estrellas "novae" y las variables del tipo *U Geminorum*, si bien se acercan más a las primeras; por ejemplo, *Z Andromedae*, que a menudo es de magnitud 11<sup>a</sup>, aproximadamente, ha presentado varios aumentos hasta la 8<sup>a</sup> magnitud, como sería en el año 1901, en 1914 (aumento seguido por muchísimas y fuertes oscilaciones, con muchos máximos secundarios) y en 1939.

Algunas estrellas constituyen la clase *Z Camelopardalis*, que podría considerarse como el grado más bajo del tipo *U Geminorum*; tales estrellas tienen menor amplitud y los intervalos entre los máximos son menores; además, presentan múltiples irregularidades.

*Z Camelopardalis*, por ejemplo, tiene aumentos que la llevan de la magnitud 13<sup>a</sup> a la 10,5 (amplitud 2,5 magnitudes), separados por intervalos que varían entre 10 y 35 días (véase fig. 30).

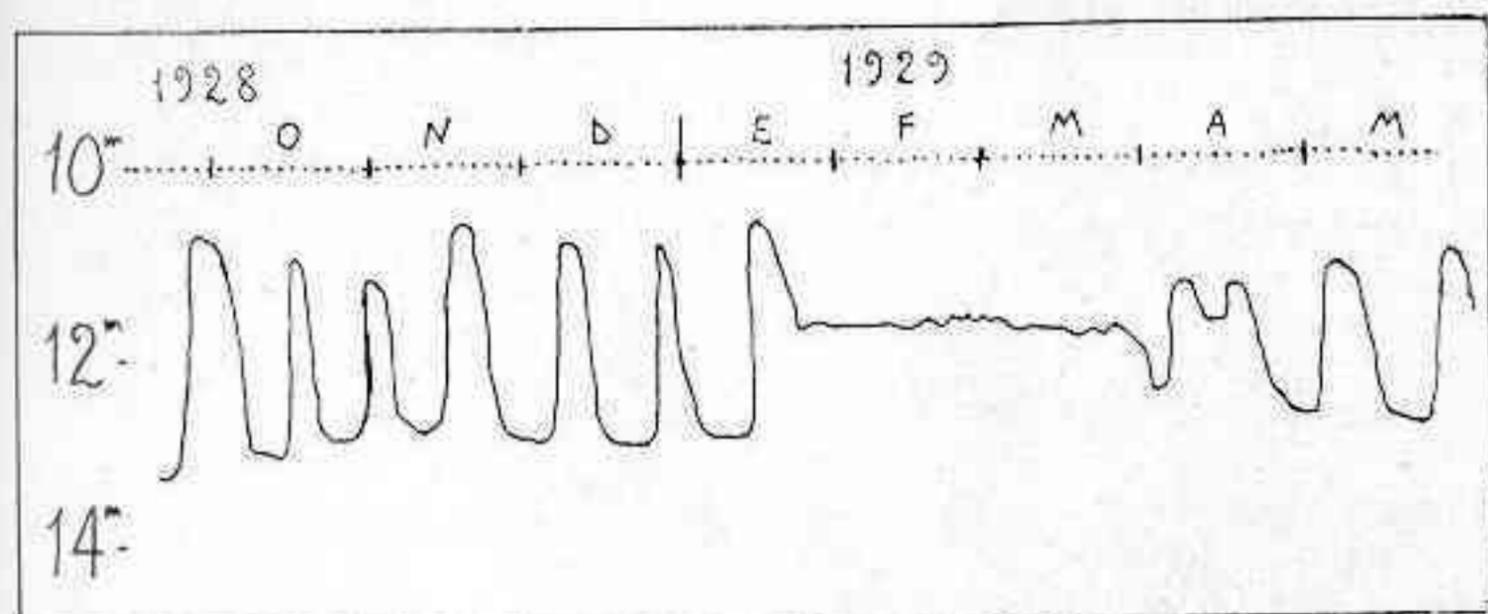


Fig. 30. — Curva de luz de *Z Camelopardalis*.

*RX Andromedae*, sube de la 13<sup>a</sup> a la 10,5 a intervalos variables entre 8 y 30 días. Sin embargo, a veces, dentro de la clase *Z Camelopardalis*, se observan largos períodos (hasta 100/200 días) de anomalía, con un brillo casi constante, no en el mínimo sino a una luminosidad intermedia, entre el máximo y el mínimo. En proporción a la duración del período medio que mide los intervalos entre los máximos, se nota que la permanencia en el mínimo, es mucho menor en las estrellas variables de la clase *Z Camelopardalis*, que en las del tipo *U Geminorum*. En la clase *Z Camelopardalis*, las estrellas están en el mínimo por poco más de la mitad de su tiempo, y en el tiempo restante, están en el máximo o bien en fase ascendente y descendente. En las variables del tipo *U Geminorum*, el mínimo se extiende por más de las tres cuartas partes de su tiempo, correspondiendo menos de una cuarta parte a la fase de mayor esplendor:

en resumen, a medida que aumenta el período medio de los intervalos entre los máximos y, como hemos visto, también la amplitud luminosa, crece el intervalo de la permanencia en el mínimo en relación al período mismo. En efecto, las variables y las "novae", cuyo aumento de brillo se produce solamente a intervalos de algunos años, permanecen por muy largo tiempo en el mínimo y el tiempo cubierto por la fase del aumento, es muy breve en relación al que corre entre dos aumentos.

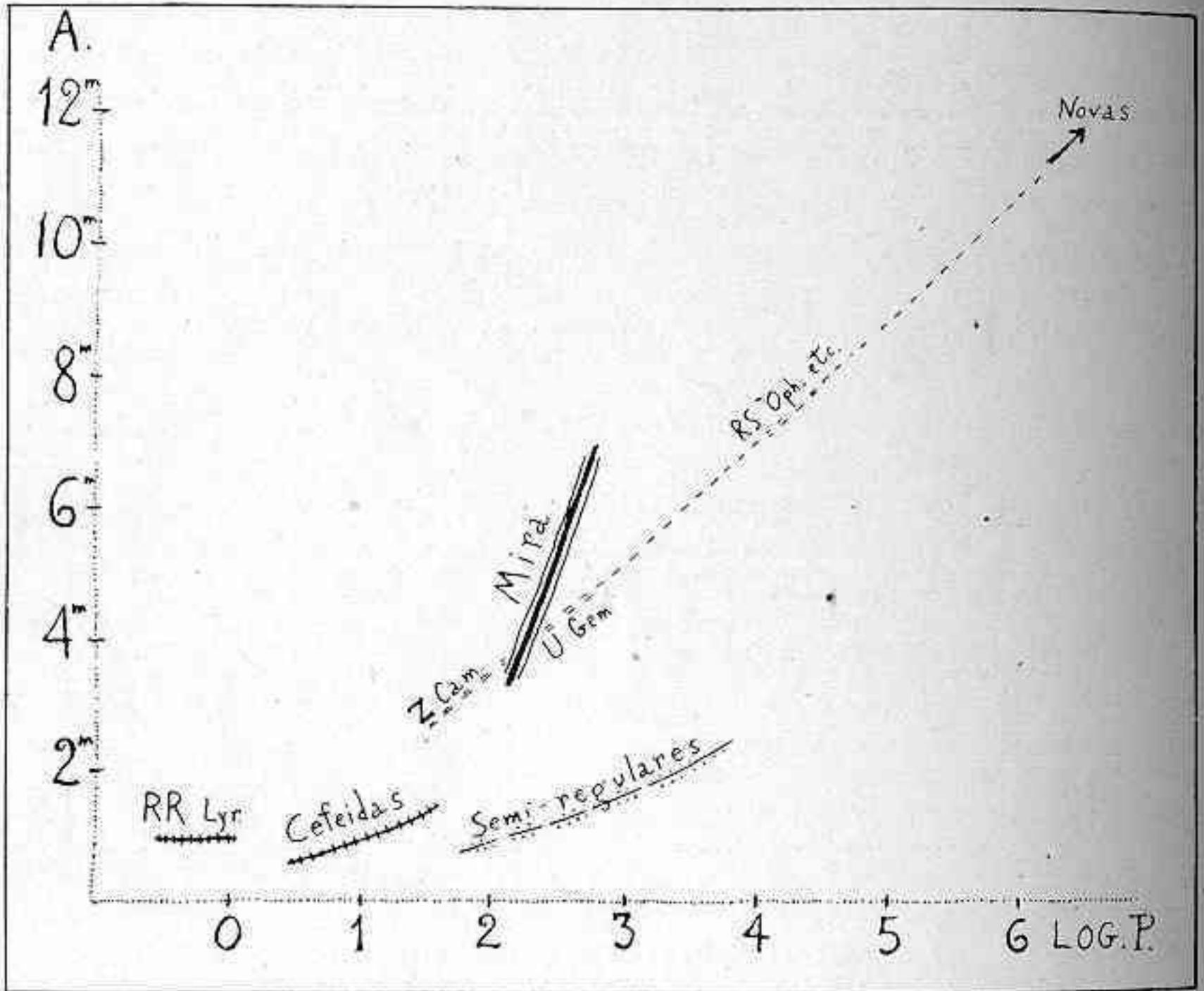


Fig. 31. — Relación entre período y amplitud para el promedio de algunos tipos de estrellas variables.

En conclusión, las variables de aumentos temporarios constituyen una sección especial de estrellas variables de caracteres espectrales propios; esta sección abarca desde las variables como *Z Camelopardalis* —de aumentos pequeños y muy frecuentes— hasta las "super novae" de enormes aumentos que, admitiendo que se repitan, no se reproducen sino después de muchos miles de años. Por este motivo las estrellas "novae" y "supernovae" constituyen un espectáculo imprevisible e impresionante. Si en el futuro, se llegara a conocer el espectro de todas las estrellas, incluso las telescópicas muy débiles, podrá establecerse con antelación cuáles son las que pueden

presentar el fenómeno de "novae". De todas maneras, para algunas de entre ellas, habría que esperar posiblemente muchos miles de años antes de asistir a su extraordinario estallido luminoso.

Proporcionamos, por último (véase fig. 31) un gráfico esquemático de la relación existente entre la amplitud luminosa (en ordenada) y el logaritmo del período expresado en días (en abscisa) para el promedio de algunos tipos de estrellas variables, o sea de los tipos *RR Lyrae*, *Cefeidas*, *Mira Ceti*; semi-regulares (*RV Tauri*, *W Cygni*, *ST Herculis*, *Y Tauri*, *BQ Orionis*, *V Hydrae*, etc., etc.), y variables de aumentos temporarios. Solamente el futuro, dentro de mucho tiempo, podrá decirnos si la línea de las variables como *Z Camelopardalis* y *U Geminorum* y de las "novae" como *RS Ophiuchi*, se extiende también a las "novae" de gran amplitud. No hemos intercalado las variables de eclipse — de pequeñas amplitudes — para no crear confusión en el gráfico, pues habrían resultado enredadas las líneas de las variables de los tipos *RR Lyrae*, *Cefeidas* y parte de las semi-regulares; no hemos señalado las variables del tipo *R Coronae*, por ser demasiado irregulares, y por esta causa, desprovistas de período. En parte, por esta misma razón, y en parte, por haber sido hasta ahora poco estudiadas, no hemos señalado tampoco las variables pertenecientes al tipo  $\gamma$  *Cassiopeiae*, de escasa amplitud. Algunos consideran como irregulares también cierto número de variables rojas de pequeña amplitud, de la clase  $\mu$  *Cephei*; yo creo más bien, que en la gran mayoría de los casos, cuando se sometan a un más largo y cuidadoso examen, estas estrellas se revelarían como semi-regulares, con alguna forma de periodicidad.

Ya muchas variables, que se consideraban irregulares, aparecieron después como semi-regulares con una buena forma de periodicidad media, y podemos citar entre éstas: *ST Ursae Majoris*, *ST Herculis*, *Y Canum Venaticorum*, *RT Canceri*, *Y Tauri*, *S Leporis*, *RV Monocerotis*, *Y Hydrae*, etc., etc. En consecuencia, todas estas variables deben ser incluídas en el tipo de las semi-regulares.

Bologna, febrero de 1940.

Dibujos del autor y traducción de José Galli.

# LA LUZ ZODIACAL (\*)

Por IGNACIO PUIG, S. J.

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

**L**A luz zodiacal es un fenómeno astronómico en extremo interesante, ignorado de la mayoría de las gentes, y aun entre aquellas personas que conocen su existencia, por ejemplo, por haberla aprendido en la clase de Cosmografía, son contadas las que de hecho la han observado en la naturaleza. He aquí uno de los inconvenientes de vivir en la ciudad: las construcciones por una parte, que ocultan una gran porción de la bóveda celeste, y por otra parte el resplandor que difunde por la atmósfera la iluminación de las calles y plazas impiden por completo la observación de gran cantidad de fenómenos astronómicos, entre los que se destaca la luz zodiacal, sobre la que vamos a ocuparnos en esta charla científica.

Con el nombre de luz zodiacal se comprende un resplandor blanquecino que a manera de cono o huso oblongado se presenta en la bóveda celeste, unas veces en oriente antes del crepúsculo matutino y otras veces al anochecer por la parte de poniente cuando el Sol se halla debajo del horizonte: la base de este cono está siempre del lado donde el Sol se halla debajo del horizonte y el eje sigue la dirección aproximada de la eclíptica.

En los países tropicales esta luz es visible durante todas las épocas del año; pero, en las regiones de mayor latitud geográfica, se ofrece a la observación sólo en las épocas de los equinoccios, a saber: en febrero y marzo durante el crepúsculo de la tarde, y en setiembre y octubre por la mañana antes del crepúsculo. Esta luminosidad abarca una anchura de 20 a 30" y una altura de unos 60° sobre el horizonte.

Este curioso resplandor fué ya conocido de los egipcios, quienes lo representaron en sus monumentos por medio de un triángulo. En cambio, ni los griegos ni los romanos parece que no prestaron atención a este fenómeno, o cuando menos no se ha encontrado hasta ahora documento alguno que lo describa; lo mismo puede

---

(\*) Leído por el autor el 13 de julio próximo pasado, en el coloquio realizado bajo el auspicio de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía", en el salón de actos del Instituto Biológico Argentino.

decirse de los astrónomos árabes, aunque no así de los poetas y legisladores de su misma raza, hallándose incluso citado en el Corán: lo llamaron "crepúsculo matutino primero o falso" y también "cola de lobo". En la edad moderna la mencionan algunos astrónomos del siglo XVI, como Rothmann, Tycho-Brahe y Kepler, y en el siglo XVII (1659) la describen con notable precisión Wendelin y Childrey.

Pero el primer estudio serio sobre la luz zodiacal se debe al Director del Observatorio de París, Domingo Cassini en 1683, y por cierto que este autor da una explicación de ella que se aproxima no poco a los actuales puntos de vista derivados de la teoría de la relatividad de Einstein. Posteriormente se han ocupado de ella diversos autores, como Heiss en Münster de 1847 a 1875 y R. C. Jones en el Japón de 1853 a 1855, sin llegar no obstante a dilucidar completamente el fenómeno, por razón de las dificultades especiales inherentes a la observación del mismo, como ser la excesiva debilidad de su luz, la poca definición de los contornos, la acción perturbadora del crepúsculo y la fuerte absorción por parte de la atmósfera en las latitudes medias, que la ofrecen a la vista ocupando una posición más boreal o más austral de la que tiene en realidad.

Muchas son las cuestiones que luego se ocurren a propósito de la luz zodiacal. Una de ellas se refiere a la causa de por qué no se observa igualmente en todos los climas. Para contestar adecuadamente a esta pregunta conviene recordar que el eje de esta luz sigue aproximadamente el zodiaco, en cuya parte media se halla la eclíptica: por esto el resplandor en cuestión se designa con el nombre de luz zodiacal. Pues bien, el plano de la eclíptica forma un pequeño ángulo con el ecuador celeste, y así el ecuador como los paralelos celestes que señalan la ruta de los astros en la bóveda celeste, se encuentran diversamente inclinados con respecto al horizonte en los diferentes lugares de la Tierra: en el ecuador los paralelos cortan perpendicularmente al horizonte y en las latitudes intermedias entre el ecuador y los polos forman ángulos tanto más pequeños cuanto más cerca se está de los polos. Conforme a esto, en las regiones ecuatoriales el eje de la luz zodiacal forma todo el año un ángulo recto o casi recto con el horizonte, de aquí que el fenómeno sea allí visible en todas las épocas del año. En las regiones templadas, a la salida y puesta del Sol el mayor ángulo del eje de la luz zodiacal tiene lugar en los equinoccios; de aquí que en estas épocas del año el fenómeno ofrezca el máximo de visibilidad.

Sobre el brillo de esta luz se han practicado numerosas determinaciones fotométricas, señaladamente por Max Wolf, Fessenkoff y Van Rhijn, de las cuales se deduce que su color es amarillento y que su eje mayor se halla sensiblemente orientado según el plano de la

eclíptica; decimos *sensiblemente*, porque en rigor se ha demostrado no serlo del todo. Las investigaciones a este respecto se deben especialmente a Heiss y al Abate Moreux. Este último autor emprendió investigaciones especiales sobre la corona solar y la luz zodiacal, su prolongación, en el eclipse total de Sol observado en Elche (España) el año 1900, y como resultado de estas investigaciones llegó a la conclusión de que la corona solar consta de dos secciones concéntricas, una interior y otra exterior, cuyo eje mayor se extiende hasta unas 24 veces el diámetro del Sol, ocupando este astro una posición disimétrica con respecto al conjunto de las dos coronas. El eje de estas dos coronas no se confunde ni con la eclíptica ni con el ecuador solar; con la eclíptica forma un ángulo de unos  $3^\circ$  y con el ecuador solar un ángulo de unos  $5^\circ$ ; igual dirección supone el Abate Moreux que lleva el eje de la luz zodiacal.

Recientemente se ha intentado obtener fotografías de la luz zodiacal, distinguiéndose en ello el aficionado francés Luciano Rudaux. Estas fotografías han de sacarse con objetivos de grande luminosidad y a la vez de gran campo, y la máquina fotográfica debe estar dotada de un movimiento igual al de la luz zodiacal. Una de las principales dificultades con que se tropieza para este género de fotografías reside en el corto tiempo disponible para ello: la Vía Láctea, por ejemplo, puede fotografiarse durante toda la noche; en cambio para la luz zodiacal sólo se dispone de unos 40 minutos, teniendo en cuenta que la parte susceptible de proporcionar fotografías aceptables se halla cerca del horizonte.

No han faltado astrónomos que han creído notar variaciones en el brillo de la luz zodiacal; con todo, lo más probable será que se trata de simples oscilaciones en la transparencia de la atmósfera terrestre, o acaso también que se deba a causas fisiológicas, provenientes de la dificultad en percibir luces muy débiles, dificultad que se traduce a veces en variaciones aparentes de la intensidad luminosa. Por esto todavía hoy se consideran como problemáticas las oscilaciones periódicas de la luz zodiacal, que habían sido indicadas por Cassini, así como también las relaciones de la misma luz zodiacal con la actividad solar, puesta de manifiesto en el número y extensión de las manchas: es que faltan largas series de observaciones sistemáticas realizadas durante largos años en las regiones tropicales, que permitan precisar la forma, posición y brillo de este curioso fenómeno celeste.

Sobre la verdadera forma y posición de la luz zodiacal en el sistema solar se han propuesto las más variadas suposiciones. J. Stoney, S. Arrhenius y M. J. Evershed supusieron que se trataba de un anillo nebuloso que rodearía la Tierra a muy poca distancia, lle-

gando incluso a apuntar la idea de si sería una especie de cola cometaria, de que estaría dotada la Tierra.

Tampoco han faltado autores que han considerado la luz zodiacal como un fenómeno puramente terrestre, debido a la reflexión de los últimos rayos del Sol en una atmósfera terrestre muy achata-da; pero esta hipótesis se hace del todo inverosímil, pues, de ser cierta, la luz zodiacal habría de coincidir con el ecuador terrestre y no más bien con la eclíptica, como en realidad ocurre, y además, presentar una muy fuerte paralaje, que hasta hoy no se ha podido observar; fuera de que los gases más exteriores de nuestra atmósfera se hallan en un estado tal de enrarecimiento que los hace ineptos para reflejar los rayos luminosos en la proporción necesaria para hacer visible la luz zodiacal.

Por esto la hipótesis hoy día más corriente acerca de la verdadera posición y forma de la luz zodiacal es la propuesta por Seeliger, según la cual el curioso fenómeno que nos ocupa se debería a la existencia de materia en torno del Sol, en forma que un disco de poco espesor o de un elipsoide de rotación muy achatado, situado en el plano de la eclíptica y extendido hasta algo más allá de la órbita terrestre: la materia constitutiva de esta nube se presentaría brillante por reflejar la luz solar.

Poco sabemos también acerca de la naturaleza de la substancia productora de la luz zodiacal: para unos esta materia se hallaría en estado gaseoso, para otros en forma de partículas discretas, para algunos en fin se hallaría formada de gases y de pequeñas partículas que girarían en torno del Sol, conforme a la ley de las áreas. Sobre el origen de este anillo solar se han hecho varias suposiciones: para unos estos pequeños cuerpos y estos gases se deberían a enjambres meteóricos atraídos por el Sol, los cuales a su vez, en último análisis, provendrían de la desagregación de los cometas.

El Abate Moreux relaciona la materia de la luz zodiacal con la formación del sistema solar, según la hipótesis cosmogónica por él sustentada, en esta forma. Dicho autor supone que el sistema solar provendría de una masa nebular en rotación, que animada de un movimiento de traslación habría penetrado en el seno de una nube de meteoritos: en estas circunstancias la masa nebular habría tenido la virtud de repetir en dos ramas espirales diametralmente opuestas y contenidas sensiblemente en un mismo plano los materiales así de la masa nebular como de la nube de meteoritos.

Los pequeños planetas se habrían formado a expensas de las ramas espiroidales y de los meteoritos de origen cometario. El paso mil veces repetido de cometas por el seno de la atmósfera solar y de los restos de la primitiva nebulosa explicarían suficientemente los

fenómenos metamórficos observados en los meteoritos, procedentes a su vez de la desagregación de los núcleos cometarios. Las partículas más pequeñas y los gases expulsados por todos estos restos de la nebulosa primitiva habrían sido de momento dispersados hacia los espacios interplanetarios, y su caída incesante sobre el Sol mantendría de continuo la luz zodiacal.

Muy incompletos son nuestros conocimientos acerca de la naturaleza de la luz zodiacal, pues los estudios espectroscópicos hasta ahora realizados por diferentes observadores no han dado resultados concordantes. Así Angström vió sólo una raya amarillo-verdosa, que puede ser debida a gases luminosos; Wright y Liais encontraron un espectro continuo parecido al espectro solar; Vogel observó un espectro continuo débil y además la raya característica del espectro de las auroras polares.

Pero los estudios más completos y que merecen más crédito sobre este punto en particular se deben al norteamericano Fath, quien fotografió repetidas veces el espectro de la luz zodiacal en los observatorios de Liek y de Monte Wilson durante los años 1908 y 1909. Este espectro presenta gran parecido con el espectro solar y en él se han podido identificar con toda seguridad las rayas G, H y K de Fraunhofer, deduciendo de aquí que la luz zodiacal sería, de acuerdo con las ideas de Seeliger, una nube de partículas que reflejarían la luz solar. En cambio, no pudo encontrar en el espectro de la luz zodiacal rayas de emisión, lo cual induce a creer que la raya amarillo-verdosa característica de las auroras polares señalada por algunos observadores no tiene su origen en la luz zodiacal, sino que se debería a auroras polares de débil intensidad luminosa. Esta suposición viene corroborada por el hallazgo de Shipler quien en las diferentes horas de la noche encontró dicha raya en todos los puntos del cielo. Según Wright, la luz zodiacal estaría polarizada en un plano que pasa por el Sol, y si esto realmente fuese así, se tendría un nuevo argumento a favor de la hipótesis de Seeliger.

Los aficionados a la Astronomía se lamentan con frecuencia de no poseer instrumentos suficientemente potentes para practicar observaciones provechosas; es que no acaban de persuadirse que, aun a simple vista o con sólo instrumentos de poco alcance, puede practicarse un sinnúmero de observaciones en extremo interesantes para hacer progresar la Astronomía. La luz zodiacal entra de lleno en la categoría de estos fenómenos observables sin instrumentos por los aficionados; eso sí, para reunir observaciones aprovechables se necesita método y constancia, y esas dos cosas son las que a menudo faltan a los aficionados, siendo ésta la causa principal del escaso rendimiento de algunos de sus trabajos astronómicos.

# UNA CARTA INTERESANTE

## VALIOSAS PALABRAS DE ALIENTO PARA NUESTRA OBRA

EL día 22 de abril próximo pasado, aparecía en el diario "La Nación" de esta capital, el resumen de una interesante entrevista que un corresponsal del mencionado rotativo había tenido con el Excmo. señor Embajador Argentino en Londres, doctor Tomás A. Le Breton, en que constaba que nuestro representante diplomático era un ferviente partidario de la difusión popular de los conocimientos astronómicos en nuestro país, demostrando sustentar los mismos propósitos perseguidos por la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía".

El Director de REVISTA ASTRONÓMICA, que en aquella fecha tenía que dirigirse al señor Embajador por razones de orden particular, aprovechó la oportunidad para recordar al doctor Le Breton las actividades de nuestra Asociación.

De la respuesta recibida, nos complacemos en transcribir los párrafos que siguen, por considerarlos de sumo interés, dada la destacada personalidad del autor y los conceptos en ellos vertidos.

Embajada Argentina, Londres, junio 7 de 1940.

Señor ANGEL PEGORARO,  
Director de la REVISTA ASTRONÓMICA,  
Directorio 1730, Buenos Aires.

Muy señor mío:

He recibido su carta de mayo 17 .....

Paso ahora a tratar el asunto Astronomía, en que es usted un gran experto, y que a mí me interesa por las razones que voy a darle.

Creo que es una comprobación del adelanto intelectual de un país, la dedicación a estudios científicos, relacionados con la observación del Universo. En tal sentido la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía" de Buenos Aires y la REVISTA ASTRONÓMICA que usted dirige nos honran.

La colaboración que los amigos de la Astronomía prestan á los grandes observatorios para el adelanto científico es indiscutible. Sea cuando estudian la variabilidad y evolución de las estrellas, la ocultación de las mismas por la Luna con sus efectos en los cálculos de la rotación de la Tierra, los trabajos fotográficos, o la observación de los meteoros, etc.

Comprendo lo apasionante de esta contribución a la obra de serios descubrimientos y la satisfacción intelectual de tareas de índole tan elevada.

Además, los que son capaces de construir personalmente un buen telescopio, muestran condiciones de técnica y de inteligente perseverancia que los indica como aptos para contribuir eficazmente en toda actividad útil al bien común. Constituyen, en realidad, una élite de gran utilidad social.

Pero todo esto, queda limitado a un reducido número de personas capaces, con conocimientos adelantados y que por estos solos antecedentes forman parte de una selección que alcanza por sí misma un equilibrio general de criterio indiscutible.

Mi idea o propósito es más extensivo.

Mi propósito estaría condensado en las palabras de Shapley, el Director del Observatorio de la Universidad de Harvard:

"Mirar al cielo, con la cabeza descubierta  
y el corazón humilde".

En realidad lo más grande de la Astronomía es fijar bien en el hombre las ideas de inmensidad en el tiempo y en el espacio, nociones que le servirán para frenar esa tentación al egocentrismo o esa exageración de la personalidad que lo encamina erróneamente a pretensiones irrealizables.

Sería de desear que los principios de Astronomía se difundieran en los niños, en la juventud toda, para formar un criterio diríamos automático de relatividad que regulara toda exageración y evitara toda exaltación mal sana.

No todos disponen de la preparación, tiempo y afición para hacer serios estudios astronómicos. Pero, todos pueden observar el cielo a simple vista o con elemental material óptico; —un anteojito de teatro es ya bastante, y conocer la razón de los movimientos de nues-

tro sistema solar—. Eso bastaría para el resultado de disciplina psicológico que es tan esencial a una vida bien ordenada.

Es por eso que he creído que un Planetarium era un aparato de gran utilidad para hacer pasar a todos los colegios. No siendo posible tenerlo en todas partes, —una lección amena de los rudimentos de la Astronomía sería una iniciación, que bastaría al propósito de conocer los elementos del Universo en que vivimos—. Es seguro que ésto despertaría algunas vocaciones y ampliaría el círculo de los amigos de la Astronomía, pero mi idea es invitar a sus actuales asociados a una tarea alternada, mirar al cielo algunas noches, mirar a los hombres algunos días, invitándoles a que también ellos miren al cielo y reflexionen sobre un universo en el que nos toca un rol ciertamente muy restringido.

Esa educación elemental de los espíritus debe tener un resultado social muy grande, fortificando eso que se llama el buen sentido común, que es una de las fuerzas más eficaces para el razonado equilibrio de la acción social.

Sería obra completa trabajar no sólo en la altura sino también en el llano, y cuando todo el mundo tenga alguna noción justa de Astronomía, las cosas de nuestro mundo marcharán con más justicia y más prudencia, en bien común.

He recorrido la lista de libros sobre Astronomía, y buscado algo en los de psicología aplicada, no he encontrado todavía, un estudio especial y simple sobre este particular; no dudo que exista, pero sería conveniente tenerlo condensado y en nuestro idioma para que los observadores sigan un tema que tiene ciertamente su interés. La influencia de la iniciación en ciertas nociones científicas en la formación del carácter.

Es indudable que la confianza en sí mismo es una fuerza poderosa de progreso, pero su regulación por el conocimiento del justo medio, hará un equilibrio que salvará de muchos errores y evitará deplorables desencantos.

Le adjunto una traducción de una carta a St. Beuve de hace 95 años, que considero interesante para su Revista.

Le he escrito, por el interés común sobre el tema, y me excuso de haber entrado un tanto en disciplinas que no son de mi dominio. Lo he hecho sólo guiado por el buen deseo de contribuir a su obra meritoria, y es ésta mi justificación.

Salúdale atentamente.

*T. A. Le Breton.*

## CARTA DE HORTENSE ALLART A SAINTE-BEUVE:

París, octubre de 1845.

Se ha hecho una traducción del *Cosmos* de Humboldt. Es grandioso, pero no me parece de primer rango; tiene más de ciencia que de visión. Sus maravillas nos abruman! Las últimas nebulosas de Herschel proyectan su luz en *dos millones de años*, de manera que los efectos del cielo pueden haber sido destruídos para cuando los veamos. Se sabe que la luz del Sol nos llega en siete minutos, considerad pues la distancia de esas nebulosas! Nos habla de una materia cósmica, que sería la de las estrellas esparcidas en el espacio. No pronuncia el nombre de Dios, sino el de *Creación*, y opina que tiene que haber una primera impulsión indispensable. Nada se explica sin que alguien haya metido la mano. Y, sin embargo, esa organización del Universo es menos asombrosa que la del cuerpo humano, por ejemplo. El Sol y nosotros, no somos más que una disposición secundaria arrojada en el espacio y marchando miles de leguas por día alrededor de algo que no se ha definido. Todo se mueve, todo anda, lenta y sabiamente. Quiere asustarnos de los cometas, pero yo me quedo tan tranquila sobre eso como sobre lo demás — todo está tanto mejor hecho que lo que el hombre pueda darse cuenta. Además parece que los planetas inundan nuestro sistema solar, donde los descubrimos todos los días. Humboldt adopta el sistema de Beaumont sobre las montañas elevadas por los volcanes, pero ¿por qué tanto absolutismo? Ese libro es bueno para los poetas, hace recular la imaginación. Humboldt nos devuelve el Empíreo. En doce mil años, Vega, de la Lira, se volverá estrella Polar; ¿qué piensas? Se vé por eso que el hombre, miserable pero poderoso, no muere nunca; que es una de las fuerzas eternas del mundo; veremos pues, por sucesivos retornos, a Vega convertirse en Estrella Polar.

¡Hay cerca de tres mil sistemas solares semejantes al nuestro! ¡Pero necesitamos de tanta ciencia! La contemplación de lo infinito del mar, de las extensiones de campo, el viento y los bosques, nos revelan esas cosas y la impresión de esos espacios que el cielo nos muestra. Llevamos en nosotros mismos esos espacios y ese sentimiento grandioso, ese sublime...

(De '*Revue des Deux Mondes*', junio 1º de 1840).

# SINTESIS DE LOS TRABAJOS REALIZADOS PARA LA MEDICION DE UN ARCO MERIDIANO EN LA REPUBLICA

**E**L 27 de junio próximo pasado, la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, realizó en el Aula Magna de la Facultad de Ingeniería, el acto de entrega del premio "Eduardo Holmberg", correspondiente al año 1938, al doctor Horacio J. Harrington.

Una selecta y numerosa concurrencia presenció la ceremonia, ocupando los sitios de honor, junto al presidente de la Academia, ingeniero Agustín Mercau, el rector de la Universidad, doctor Vicente C. Gallo, el decano de la Facultad, ingeniero Luis María Ygartúa, y otras personas.

El acto se inició con un breve discurso del presidente de la Academia, quien anunció que haría uso de la palabra el director del Observatorio Astronómico de la Universidad de la Plata, ingeniero Félix Aguilar, para disertar sobre el tema: "Síntesis de los trabajos realizados para la medición de un arco meridiano en la República Argentina".

El ingeniero Aguilar expuso el contenido esencial de la ley número 12334 que dispone la ejecución de estos trabajos en el territorio nacional y crea la comisión honoraria encargada de la dirección de los mismos con la colaboración de diversas reparticiones del Estado.

Se refirió brevemente a las operaciones que se realizan en el terreno, ilustrando con proyecciones luminosas los métodos e instrumental empleados. Mostró la considerable labor de reconocimiento trigonométrico efectuado, consistente en una cadena de triángulos que siguiendo aproximadamente el meridiano  $64^{\circ}$  al oeste Greenwich se extiende desde la provincia de Salta, donde actualmente trabajan las comisiones encargadas de esta especialidad, hasta el paralelo  $40^{\circ}$ , en la gobernación de Río Negro. Esta obra se sintetiza en unos 140 vértices trigonométricos y en la medición aproximada de todos los ángulos resultantes, el reconocimiento y estudio planialtimétrico de diez bases geodésicas de unos 15 km. de extensión, en promedio.

La construcción de señales observatorio y pilares se lleva adelante en la provincia de Córdoba y se han medido ya unos 17 vértices.

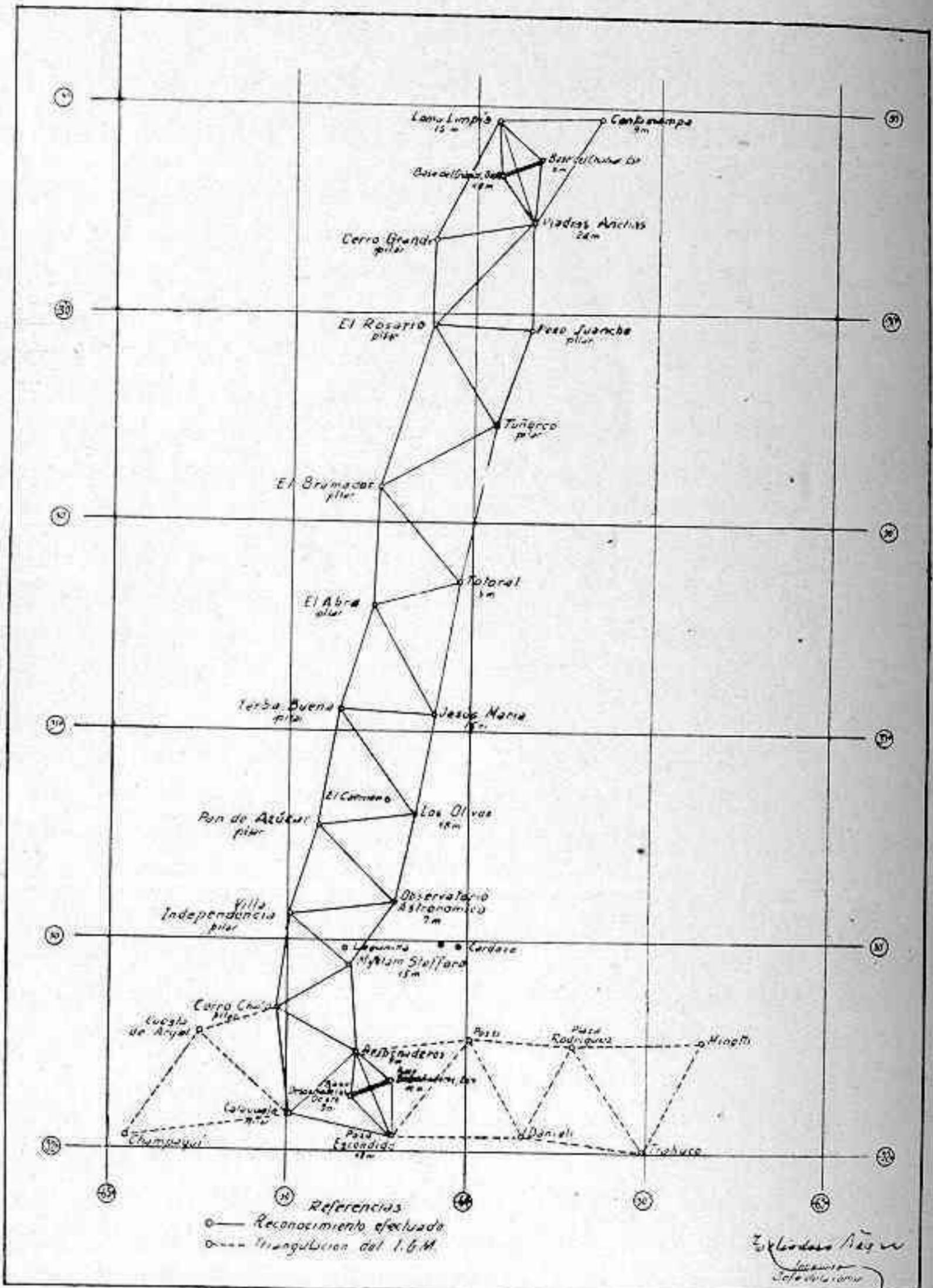


Fig. 32. — Estado del reconocimiento trigonométrico.

El reconocimiento y la construcción de pilares para la nivelación de alta precisión ha cubierto dos grandes polígonos con desarrollo total de más de 1000 km., provistos con unos 260 puntos fijos. La nivelación de alta precisión ha alcanzado 206 km.

Las comisiones para la medición de las bases geodésicas, las determinaciones astronómicas y las gravimétricas están organizadas y completan actualmente su entrenamiento para iniciar en breve las operaciones de campo.

Para integrar los equipos instrumentales empleados en estas delicadas observaciones científicas, se han construido en el Taller mecánico del Observatorio de la Universidad de La Plata: un aparato para medición de bases geodésicas y juegos de heliótropos y colimadores usados en la medición angular. El Instituto Geográfico Militar construye las señales observatorio y pilares para la medición angu-

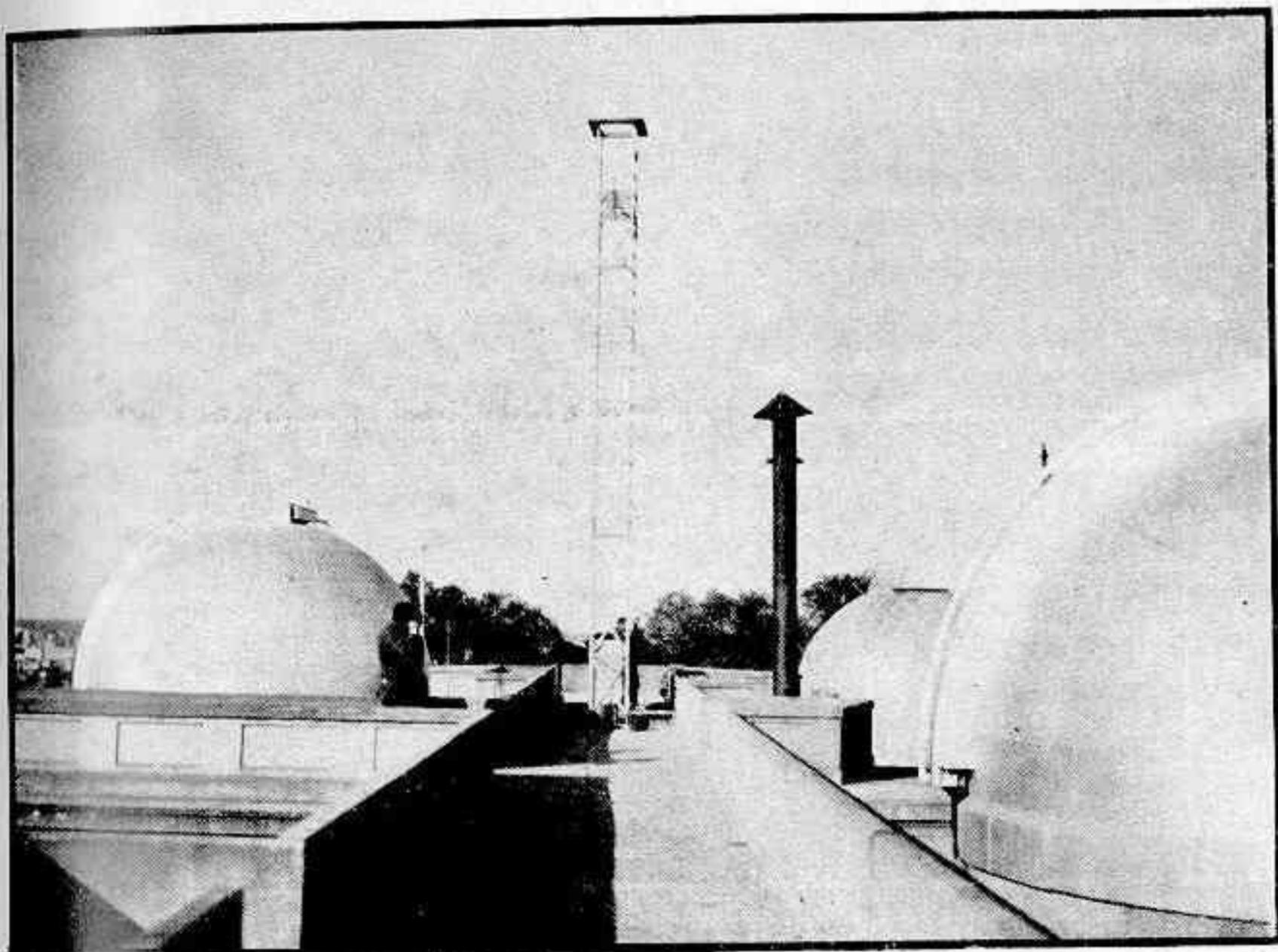


Fig. 33. — Mastil de 9 m. en el Observatorio Astronómico Nacional de Córdoba.

lar y la nivelación y los mástiles para el reconocimiento trigonométrico.

El conocimiento del nivel medio del mar en puntos de la costa marina es indispensable para fines geodésicos y geofísicos. En colaboración con el Servicio Hidrográfico del Ministerio de Marina la Comisión honoraria ha hecho los estudios en el terreno para la ubicación de estaciones mareográficas en Golfo Nuevo y zona adyacente.

Personal del Observatorio de La Plata ha completado el estudio y proyecto para la construcción de una estación mareográfica en Puerto Madryn.

Se espera terminar este año la construcción de esta estación mareográfica y dotarla del instrumental necesario. Se prosigue los estudios para la instalación de cuatro estaciones mareográficas en esta zona. Será importantísima la colaboración del Ministerio de Marina en estas tareas.

En todas las operaciones inherentes a la medición del arco, la precisión de los resultados es exigencia primordial, de manera que

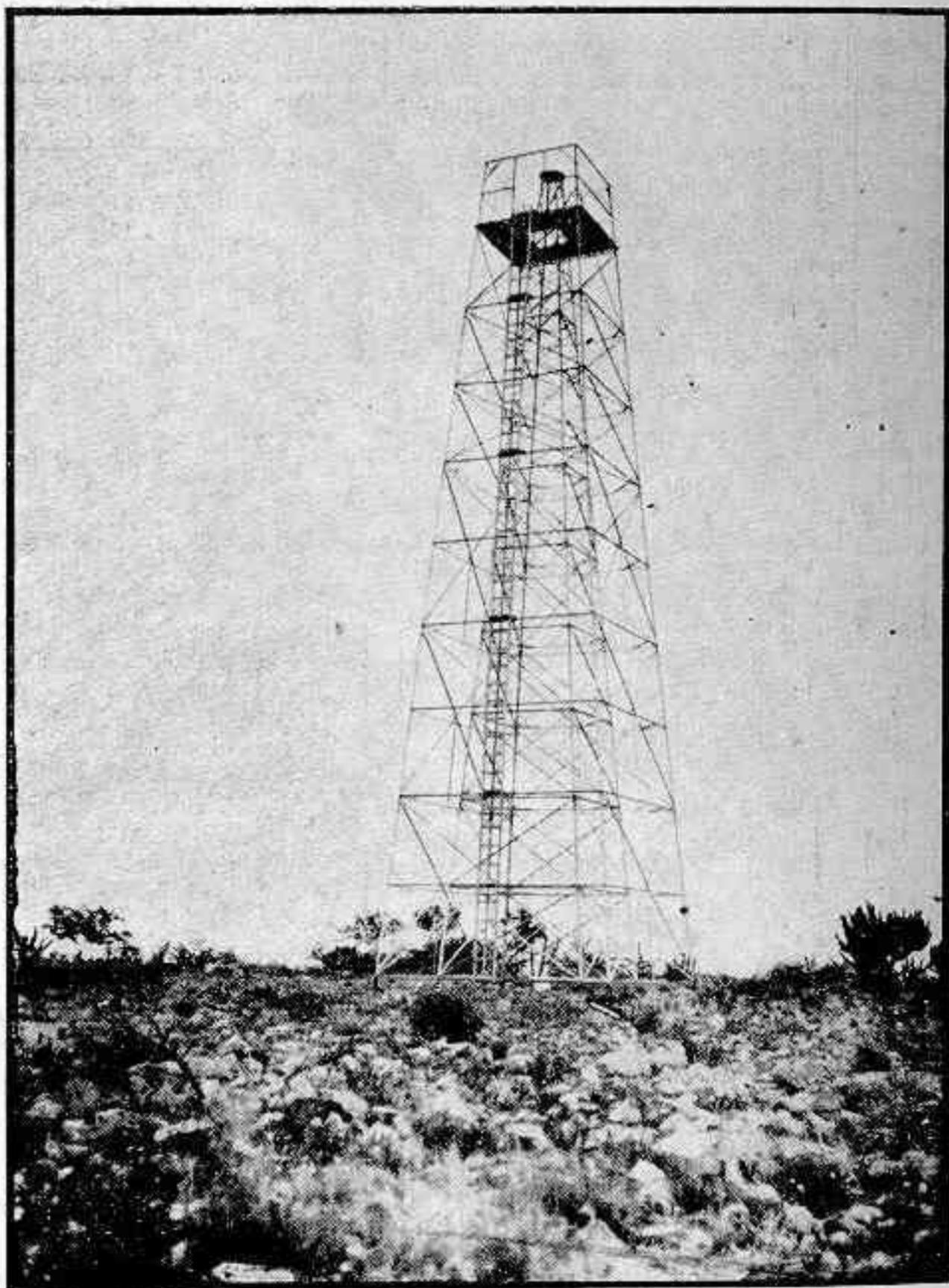


Fig. 34. — Torre de 15 m. en "Loma Limpia".

los métodos e instrumentos son motivo de detenido estudio antes de adoptarlos. En algunos procedimientos se han introducido modificaciones ventajosas, de acuerdo con las condiciones peculiares de nuestro ambiente geográfico, aprovechando los notables progresos de la técnica actual.

Además de todos estos trabajos astronómicos-geodésicos que dirige la Comisión honoraria, mantiene permanentemente en el terre-

no una comisión encargada de la recolección de material para el estudio de las distintas ramas de las ciencias naturales. Estas investigaciones están a cargo del director y del personal científico del Museo de la Universidad de La Plata. La cátedra de microbiología agrícola de la misma Universidad colabora también en esta obra y mantiene destacado en campaña un especialista para el estudio agrológico del suelo.

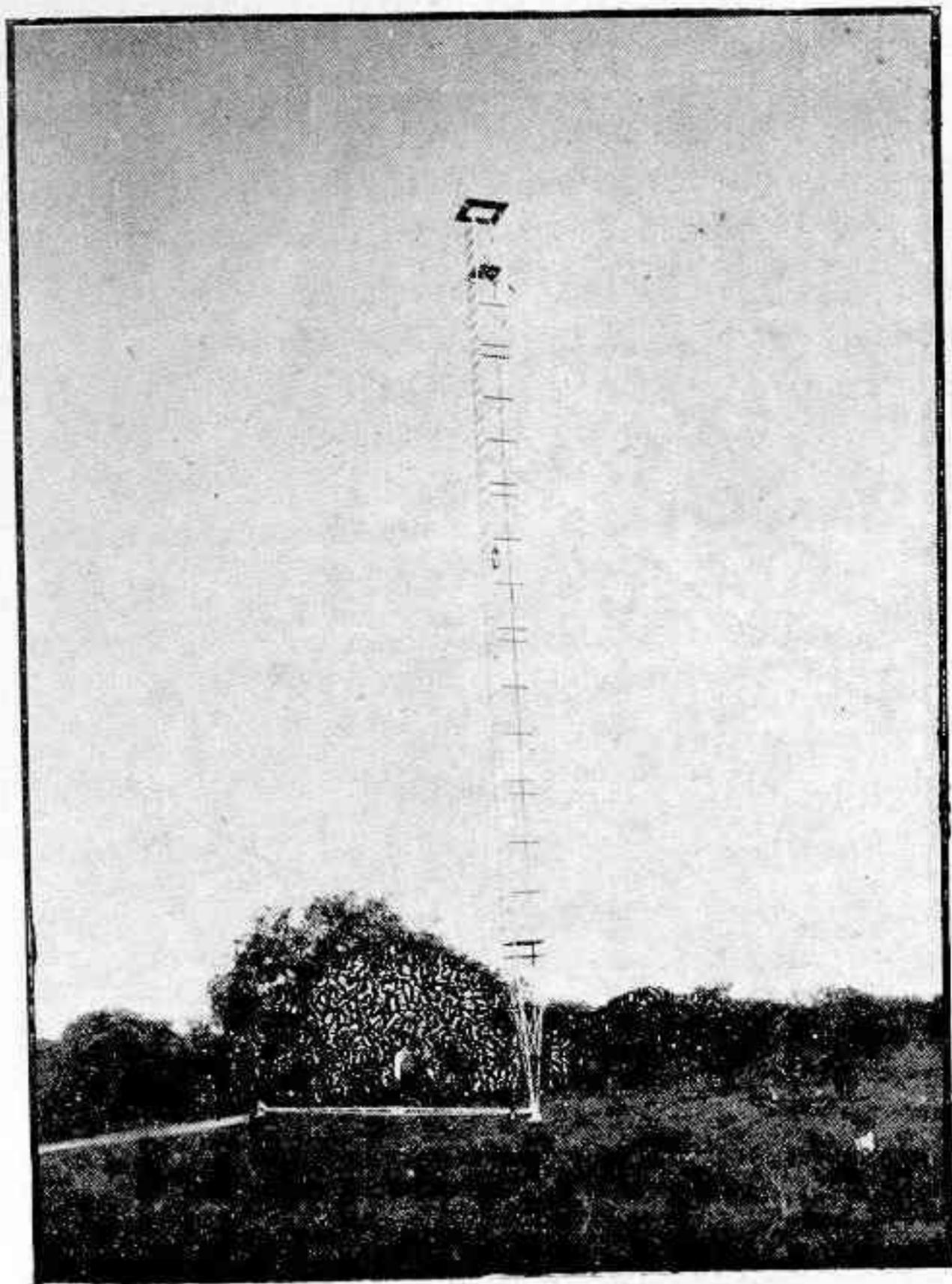


Fig. 35.— Mastil para reconocimiento trigonométrico.

Completó el ingeniero Aguilar su exposición con una breve referencia a la aplicación de los resultados de todas esas operaciones a la investigación de la forma y dimensiones de la Tierra en esta región del Hemisferio Sud.

Mostró cómo los datos que proporcionan las operaciones geodésicas y las astronómicas permiten calcular el largo de arcos de

meridiano que resultan expresados en función de los parámetros del elipsoide terrestre. Compensando por el método de los cuadrados mínimos todos los arcos parciales obtenidos se deduce los valores más plausibles de esos parámetros o bien correcciones a valores aproximados tomados como puntos de partida.

Combinando de otra manera los datos astronómicos y los geodésicos mostró que es posible establecer los apartamientos entre la verdadera forma de la Tierra, llamada el geoide, y el elipsoide de rotación, que es la figura aproximada que se emplea en las aplicaciones prácticas. Mediante procedimientos adecuados de cálculo es posible conseguir un elipsoide que se aplique lo más ajustadamente al geoide, de manera que los apartamientos entre las dos superficies sean en conjunto los más pequeños posibles en la región cubierta por los trabajos.

Finalmente se refirió a la posibilidad de utilizar los resultados gravimétricos en la determinación del aplastamiento terrestre y en la valorización de las nivelaciones astronómicas y en las geométricas de alta precisión.

Después de la disertación del ingeniero Aguilar, que fué muy aplaudida, el presidente de la Academia hizo entrega del premio "Eduardo Holmberg" al doctor Horacio J. Harrington, el que agradeció con breves palabras, refiriéndose a continuación, sobre su trabajo premiado, titulado "Sobre las faunas del ordoviciano inferior del norte argentino".

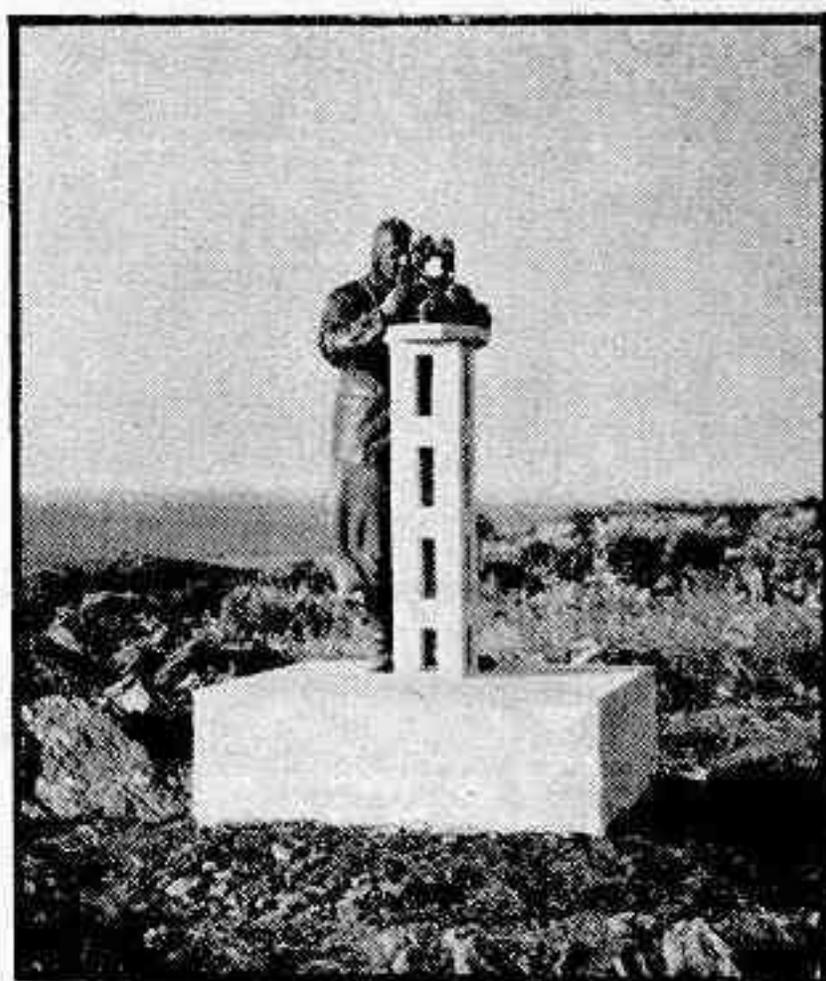


Fig. 36. — Pilar trigonométrico en "Pozo Juancho".

# LAS ABREVIATURAS EN ASTRONOMIA

Por CARLOS L. SEGERS

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

**C**ONSIDERAMOS interesante y útil para el aficionado, publicar una lista ordenada alfabéticamente y explicativa de las principales abreviaturas, expresiones convencionales y siglas de uso corriente en el campo de la astronomía. El empleo de tales abreviaturas ha sido propiciado por varios congresos en que se trató de uniformar la expresión de fórmulas y valores, encontrándose hoy adoptado universalmente.

Las abreviaturas para las constelaciones son presentadas en la forma corriente, es decir, mediante tres letras, pero en un congreso de la Unión Astronómica Internacional se sugirió la conveniencia de usar en algunos casos y para mayor claridad, cuatro letras en vez de tres, porque tales abreviaturas como *Aql*, *Aqr*, *Col*, *Com*, *Cru*, *Crv*, *Sge*, *Sgr*, etc., pueden llevar a un error, especialmente en la lectura, donde es fácil incurrir en confusión. Después de la abreviatura consignamos el nombre latino de la constelación, seguido de la época de su culminación, o paso por el meridiano de Buenos Aires, a las 20 horas de tiempo legal, ó 21 horas de tiempo de verano.

Las siglas de sociedades y publicaciones comprenden aquellas de mayor importancia y renombre mundiales.

## - A -

a. — Semi-eje mayor de una órbita. — Radio ecuatorial de un planeta.

**A.** — *Albedo*; la cantidad de luz solar reflejada por un planeta o satélite. — *Amplitud* entre el máximo y el mínimo de luz de una estrella variable. — *Aumento*, o poder de ampliación, de un telescopio; se obtiene dividiendo la distancia focal del objetivo (**F**) por la distancia focal del ocular (**f**). — Clase espectral de estrellas, tipo Sirio; sus espectros muestran casi exclusivamente líneas de hidrógeno, muy brillantes y luminosas; muchas son binarias.

**A.** — *Acimut*, o *azimut*; la distancia angular de un cuerpo celeste, medida sobre el horizonte desde el punto Sud, o Norte; o el ángulo formado con el meridiano por un gran círculo que pasa por el cenit y el objeto.

**Å.** — *Ångström*, un diezmilésimo de micrón =  $0,0001\mu = 10^{-7}$  mm. Unidad empleada para expresar longitudes de onda de la luz.

**A. A. A. A.** — *Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía"*, fundada en Buenos Aires, República Argentina, el 4 de enero de 1929. — *American Amateur Astronomical Association*, Milwaukee, Wisc., U.S.A. fundada el año 1935.

**A. A. S.** — *American Astronomical Society*, fundada en Nueva York, N.Y., U.S.A., el año 1899. También se emplea para designar las publicaciones de esta sociedad.

**A. A. V. S. O.** — *American Association of Variable Star Observers*, con sede en el Observatorio Astronómico de Harvard, Cambridge, Mass., U.S.A., fundada en el año 1911.

**A. E.** — *American Ephemeris and Nautical Almanac*, publicado por el Observatorio Naval de los Estados Unidos de N. América, Washington, D.C., U.S.A.; aparece desde el año 1850.

**A. F. O. E. V.** — *Association Française d'Observateurs d'Étoiles Variables*, fundada en Lyon, Francia, el año 1921.

**A. G.** — *Astronomisches Gesellschaft*, sociedad astronómica fundada en Heidelberg, Alemania, el año 1863.

**A. J.** — *Astronomical Journal*; publicación astronómica que se edita en Albany, N.Y., U.S.A. Fundada en 1857, por Benjamín A. Gould.

**a. l.** — *Año luz*, el metro de la astronomía; es la distancia que recorre la luz en un año, a razón de 299.796 kilómetros por segundo, lo que representa unos 9,460,640,000,000,000,000 Km.

**A. M.** — *Ante Meridiem*, ante meridiano, de 0 a 12 horas.

**A. N.** — *Astronomische Nachrichten*, publicación astronómica fundada en Altona, Alemania, el año 1821. Desde el año 1873 hasta 1939 se editó en Kiel, a partir de 1939 se edita en Berlin-Dahlen, Alemania. - *Almanaque Náutico de San Fernando*, almanaque astronómico y náutico publicado por el Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando, Cádiz, España.

**And, Andr.** — *Andromeda*, Andrómeda; constelación boreal, culmina en noviembre y diciembre.

**Ant, Antl.** — *Antlia*, la Máquina Neumática; constelación austral, culmina en abril.

**ApJ.** — *Astrophysical Journal*, publicación astrofísica y astronómica, editada por la University Press, Chicago, Ill., U.S.A.

**Aps, Apus.** — *Apus*, el Ave del Paraíso; constelación circumpolar austral, culmina en julio.

**Aql, Aqil.** — *Aquila*, el Aguila; constelación ecuatorial, culmina en setiembre.

**Aqr, Aqar.** — *Aquarius*, el Aguador; constelación zodiacal austral, culmina en octubre.

**A. R.** — *Ascensión Recta*; una de las coordenadas celestes. Es la distancia angular de un astro a partir del punto vernal, o punto Aries ( $\Upsilon$ ), contándose sobre el ecuador hacia el Este (ver  $\alpha$ ).

**Ara, Arae.** — *Ara*, el Altar; constelación austral, culmina en agosto.

**Arg, Argus.** — Designación antigua de la constelación *Argus*, el Navío Argo, que por su gran extensión ha sido dividida en tres constelaciones: *Carina*, *Puppis*, *Vela* (ver *Car.*, *Pup.*, *Vel.*).

**Ari, Arie.** — *Aries*, el Carnero; constelación zodiacal boreal, culmina en diciembre.

**Aur, Auri.** — *Auriga*, el Cochero; constelación boreal, culmina en febrero.

**A. S. P.** — *Astronomical Society of the Pacific*, sociedad astronómica fundada en San Francisco, Cal., U.S.A., el año 1889. También se emplea para designar las publicaciones de esta sociedad.

**A. S. V.** — *Atlas Stellarum Variabilium*, atlas de estrellas variables, compilado por el P. Johannes Hagen, S.J., y publicado por el Observatorio del Vaticano, Roma, Italia.

- B -

**b.** — Semi-eje menor de una órbita. — Radio polar de un planeta.

**b.** — *Latitud heliocéntrica*, ángulo en el Sol entre el radio vector del astro y su proyección sobre la eclíptica; negativa (—) hacia el Sud y positiva (+) hacia el Norte.

**B.** — Clase espectral de estrellas, tipo Orión, mostrando líneas de helio en su espectro. Son estrellas blanco-azuladas de poca densidad y vastas proporciones; ninguna binaria de órbita conocida. — *Positiones Mediae Stellarum Fixarum*, catálogo estelar de F. G. W. Bessel, publicado en 1863.

**B. A.** — *Bulletin Astronomique*, publicación de la Société Astronomique d'Anvers, Amberes, Bélgica.

**B. A. A.** — *British Astronomical Association*, asociación astronómica fundada en Londres, Inglaterra, el año 1890.

**B. A. F.** — *Bulletin de l'Association Française d'Observateurs d'Etoiles Variables* (ver A. F. O. E. V.).

**B. D.** — *Bonner Durchmusterung*, catálogo astrográfico publicado por el Observatorio Astronómico de Bonn, Alemania.

**Billón.** — Según los métodos corrientes de leer las grandes cantidades, corresponde a  $10^{12} = 1,000,000,000,000$ , pero en algunos países corresponde a  $10^9 = 1,000,000,000$ .

**Bin.** — *Binaria*; en estrellas dobles, sistema binario.

**B. J.** — *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, almanaque astronómico publicado por el Rechen-Institut, Berlin, Alemania, desde el año 1775.

**Boo, Boot.** — *Bootes*, el Boyero; constelación boreal, culmina en junio y julio.

**Brisb.** — *Catalogue of 7385 Southern Stars*, por Sir Thomas Brisbane, publicado en el año 1835.

**B. S. A. F.** — *Bulletin de la Société Astronomique de France et Revue Mensuelle d'Astronomie, Météorologie et de Physique du Globe*, publicación de la Société Astronomique de France, más conocida por *L'Astronomie*, se edita en París, Francia, desde el año 1886; fundada por Camilo Flammarion.

**B. Z.** — *Beobachtungs-Zirkular der Astronomischen Nachrichten*, circular de observaciones de la **A. N.**

- C -

**c.** — Achatamiento de un elipsoide, planeta o astro,  $c = \frac{a - b}{a}$ .  
— Velocidad de la luz (ver *V*).

**C.** — Celsius, o Centígrado (grados —).

**Cae, Cael.** — *Caelum*, el Buril; constelación austral, culmina en enero.

**Cam, Caml.** — *Camelopardalis*, la Jirafa; constelación boreal. Invisible desde nuestras latitudes.

**Cap, Capr.** — *Capricornus*, el Capricornio o cabra marina; constelación zodiacal austral, culmina en setiembre y octubre.

**Car, Cari.** — *Carina*, la Quilla del Navío Argus; constelación austral, culmina en marzo y abril.

**Cas, Cass.** — *Cassiopeia*, Casiopea; constelación boreal. Invisible desde nuestras latitudes.

**C. D., C. D. M.** — Ver *CoD*.

**Cen, Cent.** — *Centaurus*, el Centauro; constelación austral, culmina en mayo y junio.

**Cep, Ceph.** — *Cepheus*, el rey Cefeo; constelación boreal. Invisible desde nuestras latitudes.

**Cet, Ceti.** — *Cetus*, la Ballena; constelación ecuatorial, culmina en diciembre.

**C. G. S.** — *Centímetro-gramo-segundo*; designación del sistema de unidades físicas fundamentales de distancia, masa y tiempo, respectivamente.

**Cha, Cham.** — *Chamaeleon*, el Camaleón; constelación circumpolar austral, culmina en abril y mayo.

**Cir, Circ.** — *Circinus*, el Compás; constelación austral, culmina en junio y julio.

**cm.** — Centímetro(s).

**CMa, CMaj.** — *Canis Major*, el Perro Grande; constelación austral, culmina en febrero y marzo.

**CMi, CMin.** — *Canis Minor*, el Perro Chico; constelación ecuatorial, culmina en marzo.

**Cnc, Canc.** — *Cancer*, el Cangrejo; constelación zodiacal boreal, culmina en marzo.

**CoD.** — *Córdoba Durchmusterung*; catálogo estelar compilado por Juan M. Thome y publicado por el Observatorio Astronómico Nacional Argentino, en Córdoba.

**Col, Colm.** — *Columba*, la Paloma; constelación austral, culmina en febrero.

**Com, Coma.** — *Coma Berenices*, la Cabellera de Berenice; constelación boreal, culmina en mayo.

**Const.** — Constante. — Constelación.

**Cos, Coseno.** — Seno del complemento de un ángulo o de un arco.

**Cot, Cotang.** — Tangente del complemento de un ángulo o de un arco.

**C. P. D.** — *Cape Photographic Durchmusterung*; catálogo astrofotográfico compilado por Sir David Gill y J. C. Kapteyn; publicado por el Observatorio Real, del Cabo de Buena Esperanza, Sud Africa.

**C. R.** — *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de France*, París.

**CrA, CorA.** — *Corona Australis*, la Corona Austral; constelación austral, culmina en agosto.

**CrB, CorB.** — *Corona Borealis*, la Corona Boreal; constelación boreal, culmina en julio.

**Crt, Crat.** — *Crater*, la Copa; constelación austral, culmina en mayo.

**Cru, Cruc.** — *Cruce*, la Cruz del Sud; constelación circumpolar austral, culmina en mayo.

**Crv, Corv.** — *Corvus*, el Cuervo; constelación austral, culmina en mayo.

**C. T.** — *Connaissance des Temps ou des Mouvements Célestes a l'usage des astronomes et des navigateurs*; almanaque astronómico y náutico publicado por el Bureau des Longitudes, París, Francia. Es el más antiguo de los almanaques existentes, pues aparece desde el año 1679.

**Cuatrillón.** — Según los métodos corrientes de leer las grandes cantidades, corresponde a  $10^{24}$ , pero en algunos países corresponde a  $10^{15}$ .

**Cum.** — *Cúmulo*, enjambre o agrupación de estrellas.

**CVn, CVen.** — *Canes Venatici*, los Perros de Caza; constelación boreal, culmina en mayo y junio.

**Cyg, Cygn.** — *Cygnus*, el Cisne; constelación boreal, culmina en setiembre y octubre. También se la conoce por la *Cruz del Norte*.

- D -

**d.** — Día. - Distancia media Tierra-Luna.

**d.** — Símbolo de diferenciación.

**D.** — Diámetro. - Distancia verdadera Tierra-Luna. - Latitud heliográfica del centro del disco del Sol.

**D. A. O.** — *Dominion Astrophysical Observatory*, Victoria, B. C., Canadá; se emplea para designar las publicaciones de este observatorio.

**Dec, Decl.** — *Declinación*; una de las coordenadas celestes; el ángulo que forma la recta al astro con su proyección sobre el plano del ecuador. El signo negativo (—) corresponde a la declinación austral, el signo positivo (+) corresponde a la declinación boreal (ver  $\delta$ ).

**Del, Dlph.** — *Delphinus*, el Delfín; constelación boreal, culmina en setiembre.

**Dist.** — *Distancia* o separación de dos estrellas, en segundos de arco.

**D. J.** — Día juliano.

**Dor, Dora.** — *Dorado*, el pez Dorado; constelación circumpolar austral, culmina en febrero.

**Dpl, Dupl.** — *Stellae Duplices*, estrella doble.

**Dra, Drac.** — *Draco*, el Dragón; constelación boreal. Invisible desde nuestras latitudes.

- E -

**e.** — *Excentricidad* de una órbita,  $e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}$ . — Base de los logaritmos naturales,  $e = 2.7182818285$ .

**E.** — Este, punto cardinal. - Epoca, la fecha de referencia de algún cálculo de fenómenos celestes.

**E.** — *Anomalía excéntrica*; un ángulo auxiliar empleado para abreviar los cálculos relacionados con el movimiento de un planeta o cometa, en una órbita elíptica.

**E. B. L.** — *Eigenbewegungs Lexikon*, de Schorr.

**Equ, Equl.** — *Equuleus*, el Caballito; constelación boreal, culmina en octubre.

**Eri, Erid.** — *Eridanus*, el río Eridano; constelación austral, culmina en diciembre y enero.

- F -

**f.** — Distancia focal de un ocular.

**F.** — Distancia focal de un objetivo de telescopio. - *Atlas Caelestis*, de J. Flamsteed. - Fahrenheit (grados —). - Clase espectral de estrellas, tipo Canopus. Caracterizadas por sus fuertes movimientos propios; con frecuencia son sistemas binarios.

**For, Forn.** — *Fornax*, el Horno; constelación austral, culmina en diciembre y enero.

**F. R. A. S.** — *Fellow of the Royal Astronomical Society*. Miembro de la Sociedad Astronómica Real, Londres, Inglaterra.

**F. R. A. S. C.** — *Fellow of the Royal Astronomical Society of Canada*, Miembro de la Sociedad Astronómica Real de Canadá.

(Continuará).

# NOTICIARIO ASTRONÓMICO

---

*NOTAS COMETARIAS.* — Como nuestros lectores podrían extrañar las notas cometarias con que suele empezarse esta sección, debemos manifestar que desde principios de año hasta el momento de escribir estas líneas, no ha habido novedades que comunicar.

B. H. D.

---

*NUEVA SUCURSAL DE HARVARD.* — A las estaciones pertenecientes al Harvard College Observatory, situadas en Oak Ridge (Mass., EE. UU.) y Bloemfontein (Sud Africa) se agregará en el curso del corriente año otra, a construirse en el Paso Fremont (Colorado, EE. UU.). Esta nueva estación edificada a la respetable altura de 3450 metros, se dedicará a estudios de la corona solar sin eclipse, lo que exige excepcional transparencia de la atmósfera.

El instrumento a usarse ha sido construido en base a los mismos principios fundamentales, como el original del doctor Lyot; será el tercero de su género en el mundo y el primero en el hemisferio occidental. Si bien esta clase de aparato no podrá sustituir completamente al fenómeno natural de un eclipse total de Sol, sin embargo, permite la observación de ciertas partes y fases de la corona en cualquier día despejado y representa un avance importantísimo en el estudio de las relaciones entre la corona y los demás fenómenos solares. El instrumento de Harvard incorporará una mejora notable sobre sus antecesores en que las superficies de los vidrios han sido tratados por una técnica especial que disminuye marcadamente las reflexiones internas del instrumento.

El sitio fué elegido de entre varios lugares posibles, en base a ensayos efectuados el verano pasado por el profesor Donald H. Menzel, quien tiene actualmente a su cargo la construcción de la estación.

**MEDALLA BRUCE.** — Como lo anunciáramos en nuestro número anterior, la "*Astronomical Society of the Pacific*" ha otorgado la medalla de oro Bruce, correspondiente al año 1940, al doctor Frederick Hanley Seares, del Observatorio de Mount Wilson de la Carnegie Institution of Washington.

El doctor Seares estudió astronomía en la Universidad de California desde el año 1895 al 1899.

En 1901 fué nombrado profesor de Astronomía en la Universidad de Missouri y Director del Lays Observatory. En 1909 entró a formar parte del personal del Observatorio de Mount Wilson, del cual es subdirector desde el año 1925.

Desempeña la presidencia de la Comisión de Fotometría Estelar de la Unión Astronómica Internacional, desde el año 1919, habiéndosele acordado también títulos honoríficos por las Universidades de California en 1930 y de Missouri en 1934.

Damos a continuación algunos datos sobre las principales actividades y trabajos del astrónomo premiado.

Las contribuciones más importantes del doctor Seares a la ciencia astronómica, están relacionadas con la naturaleza, brillo y distribución de las estrellas. Se ha reconocido universalmente la importancia fundamental de sus investigaciones en ese campo. Si bien muchos de los problemas abordados por este distinguido sabio no han sido completamente resueltos, sin embargo, los datos básicos y los métodos establecidos por Seares para su investigación, resultarán muy profícuos para los futuros estudiosos.

El doctor Seares se consagró empeñosamente a la determinación de magnitudes fotográficas "standard" fundamentales, en toda la gama de las estrellas observables; tales trabajos han sido considerados por todos los observadores que se dedican a mediciones fotométricas, como sumamente importantes para las investigaciones astronómicas.

Sus estudios fotométricos comenzaron en el año 1901, en el Lays



Fig. 37. — Dr. Frederick Hanley Seares.

Observatory de la Universidad de Missouri, donde observó y publicó los resultados relativos a 33 estrellas variables de distintos tipos, estableciendo para la mayoría de ellas, nuevos períodos y curvas de luz. Las observaciones de *RR Draconis*, una variable de eclipse de considerable amplitud, fueron continuadas más tarde en Mount Wilson, a cuyo observatorio llegó en 1909 para dedicarse a un extenso programa de investigaciones fotométricas por medio de la fotografía, utilizando el reflector de 60 pulgadas que acababa de ser instalado y puesto en condiciones de trabajo.

Debido a la gran luminosidad y propiedades acromáticas del flamante telescopio, el doctor Seares, estimó de extraordinaria importancia intentar por medio de este instrumento, la determinación del brillo de las estrellas débiles, y establecer el desarrollo de escalas de magnitudes "standard", que cubrieran una amplia extensión de las intensidades luminosas. En efecto, se trataba de algo nuevo en el campo de la investigación, puesto que con anterioridad no se habían utilizado ampliamente los reflectores para determinaciones exactas de brillos estelares.

La primera magna investigación emprendida por el doctor Seares con el reflector de 60 pulgadas, consistió en establecer una escala absoluta de magnitudes fotográficas para estrellas de la "North Polar Sequence", utilizada en el Observatorio del Harvard College, por el profesor E. C. Pickering, como "standard" del brillo visual, y, por último, fotográfico de las estrellas. Naturalmente, el doctor Seares deseaba extender tal escala a los límites más pequeños que fuera posible, y un trabajo de esta naturaleza necesitó 4 ó 5 años, antes que sus resultados pudieran considerarse suficientemente libres de errores como para ser aceptados.

No solamente resultaba necesario establecer una escala absoluta satisfactoria, aplicable a las placas obtenidas con el telescopio de 60 pulgadas, sino también, comparar tal escala con otras determinaciones partiendo del punto cero, tal como fuera definido, por convención, para la escala internacional. Esto significa, que la escala debía ajustarse de tal manera que concordara con los valores de Harvard para estrellas del tipo A, de magnitudes entre 5.5 y 6.5. Se encontró que la escala de Harvard no era uniformemente exacta, aunque sus discrepancias más pronunciadas se limitaban a las estrellas de brillo entre 7<sup>a</sup> y 10<sup>a</sup> magnitud.

— A fin de determinar los colores de las estrellas y de controlar la escala de magnitudes visuales del Observatorio de Harvard, el doctor Seares utilizó placas fotográficas isocromáticas, con un filtro de color que eliminaba la luz azul. La sensibilidad efectiva de color de

una tal combinación, se acerca mucho a la del término medio del ojo humano. El doctor Seares denominó las magnitudes determinadas de tal manera con el nombre de "fotovisuales", y así, completó una escala de magnitudes fotovisuales para la "North Polar Sequence".

La "Secuencia Fotovisual" de Mount Wilson abarca 339 estrellas, desde la magnitud 2<sup>a</sup> a la 17,5, y la "Secuencia Fotográfica" incluye 617 estrellas, desde la magnitud 2<sup>a</sup> a la 20<sup>a</sup>. La diferencia entre las magnitudes de las dos escalas, proporciona directamente el índice de color de las estrellas.

Estos trabajos indujeron al doctor Seares a realizar investigaciones sobre el color de las estrellas, cuyas medidas fueron establecidas a través de la relación existente entre los tiempos de exposición necesarios para producir iguales imágenes fotovisuales y fotográficas de una misma estrella. Con este método obtuvo resultados extraordinariamente exactos, y no solamente extendió sus investigaciones de color a las estrellas individuales y a las nebulosas, sino también estudió la distribución de los índices de color en los cúmulos, nebulosas extra-galácticas y ciertas regiones de nuestra Galaxia y buscó la relación entre los índices de color de las estrellas y sus magnitudes aparentes.

El doctor Seares aprovechó también el poder del reflector de que disponía para otra magna tarea: la de preparar un catálogo de magnitudes fotográficas en cada una de las 139 "áreas selectas" de Kapteyn. En la parte observacional de este trabajo, contó con la cooperación de los astrónomos Babcock, Fath y Shapley, mientras la mayor parte de las medidas y reducciones fueron efectuadas por los calculistas de Mount Wilson. Las observaciones se hicieron desde el año 1910 al 1919 y el catálogo fué publicado en 1930, conteniendo las magnitudes fotográficas y posiciones de 67,941 estrellas, siendo la magnitud límite alrededor de la 18,5.

No menos importantes fueron las contribuciones del doctor Seares a la Astronomía teórica; sus trabajos en este campo se refieren especialmente a estudios sobre las masas y características físicas de las estrellas, llegando a desarrollar una teoría que demuestra la relación existente entre la masa, la densidad, la magnitud absoluta y el tipo espectral.

El doctor Seares, cooperó también con Kapteyn y van Rhijn del "Groningen Astronomical Laboratory", en otro campo de la investigación teórica, que tiene actualmente suma importancia y que se refiere a la distribución de las estrellas y la estructura de la Galaxia.

Por último, entre sus ulteriores trabajos de variada naturaleza, podemos mencionar su tratado "Practical Astronomy for Engineers",

en que explica el empleo de los teodolitos para la determinación del tiempo y azimut y su trabajo sobre el desarrollo de fórmulas para determinar los elementos de los campos magnéticos de las manchas solares, partiendo de la medición de los desplazamientos de las rayas espectrales que se producen en varios puntos del disco solar.

(Extractado de "*Publications of the Astronomical Society of the Pacific*").

**MEDALLA DONOHÖE.** — El comité encargado de otorgar la Medalla Donohöe, correspondiente al año 1939, ha elevado su informe a la "Astronomical Society of the Pacific", institución a cuyo cargo está la atribución de conferirla. Como es sabido, esta medalla fué instituída en el año 1889 por el aficionado norteamericano Mr. Joseph A. Donohoe y está destinada a premiar todo descubridor de un cometa nuevo, cuya aparición no hubiese sido prevista por el cálculo.

Como ya dijimos en un número anterior de la REVISTA ASTRONÓMICA, la cantidad de cometas hallados en el transcurso del año 1939, ascendió —descartando por dudoso el de Kaminsky— a doce, de los cuales siete fueron cometas periódicos, cuyo retorno se esperaba. En consecuencia, fueron otorgadas medallas Donohoe a los descubridores de los cinco siguientes cometas nuevos:

1) Cometa 1939 *a*, descubierto independientemente por dos observadores: S. Kosik, de Tashkent, U.R.S.S., el 17 de enero; y por el conocido aficionado Leslie C. Peltier, de Delphos, Ohio, EE. UU., el 20 de enero.

2) Cometa 1939 *b*, descubierto por Y. Väisälä, de Turku, Finlandia, el 8 de febrero.

3) Cometa 1939 *d*, descubierto independientemente por cuatro observadores: Jurlof, de Votkinsk, U.R.S.S., y Aghmarof, de Balesino, U.R.S.S., el día 15 de abril y el día siguiente, por Lewis V. Smith, de Segewick, Alberta, y Olaf Hassel, de Hokksund, Noruega.

4) Cometa 1939 *h*, descubierto por Roger Rigollet, de Lagny, Francia, el 28 de julio.

5) Cometa 1939 *n*, descubierto por Clarence L. Friend, de Escondido, California, el 1º de noviembre.

**ACTIVIDADES DEL OBSERVATORIO DE MOUNT WILSON.** — Los trabajos realizados en el Observatorio de Mount Wilson durante el año 1939, pueden ser reunidos en tres capítulos principales: el Sol y el sistema solar; las estrellas en el sistema galáctico; las nebulosas extra-galácticas.

Los estudios sobre el Sol son fundamentales en Astronomía y siempre han absorbido una buena parte de las actividades del Observatorio de Mount Wilson, cuyos datos estadísticos relativos a la superficie solar, se vienen compilando desde hace 30 años.

Durante el año 1939, el Sol pasó por un período de actividad excepcional, habiendo sido numerosas y grandes las manchas aparecidas en su superficie. Puede decirse que la actividad solar en ese período, fué por lo menos del mismo nivel que la del año 1937. Dentro de los últimos 68 años, la época de mayor actividad solar fué registrada en el mes de julio de 1938.

Desde que el doctor Hale descubriera en el año 1908 los campos magnéticos en las manchas solares, se han venido registrando regularmente en Mount Wilson la intensidad y dirección de tales campos.

El alto grado de actividad solar ha favorecido también las investigaciones relativas a los espectros de las manchas, habiéndose estudiado, además, 18 casos de disturbios ocasionales que se producen en la atmósfera solar y que aparecen bajo el aspecto de brillantes estallidos luminosos en los alrededores de las manchas. En estos últimos años, se ha podido establecer que tales fenómenos producen tormentas magnéticas en la Tierra y pronunciados efectos de "fading", en las transmisiones radiotelegráficas y radiotelefónicas.

Se realizaron también otras investigaciones relativas al Sol, de menor importancia, como ser: determinación del número de granulaciones visibles en su superficie; los cambios de intensidad de la radiación a través del disco; la cantidad de luz ultravioleta emitida por el Sol; la intensidad luminosa de una mancha con relación a la del Sol, referida a los distintos colores del espectro.

En el amplio campo de los estudios estelares, las investigaciones se han extendido desde la determinación de las distancias, movimiento y brillo de las estrellas hasta el análisis de la distribución de la luz entre las rayas de sus espectros y la estimación de las proporciones relativas en que entran en su composición los diferentes elementos.

La luminosidad de una estrella puede determinarse; por su distancia, si ésta se conoce; por el estudio de su espectro; por el período de las variaciones luminosas en el caso de estrellas variables. Además, para los grupos de estrellas de brillo medio, puede recurrirse a cálculos fundados en sus movimientos en el cielo, ya sea transversales o en los sentidos radiales de acercamiento o alejamiento de la Tierra. En los recientes trabajos de Mount Wilson, se han

utilizado todos estos métodos de investigación. De especial interés ha resultado el descubrimiento de algunas estrellas de luminosidad extremadamente débil; uno o dos de ellas apenas llegaría a emitir  $1/50.000$  de la luz solar. Como las estrellas más luminosas (de  $20.000^{\circ}$  C de temperatura aproximada) tienen un brillo correspondiente a unas 30.000 veces el del Sol, puede considerarse que este último astro está colocado más o menos en el termino medio entre la estrella más luminosa y la más débil.

En cuanto a la rotación del sistema galáctico, las últimas investigaciones darían los siguientes resultados: distancia del centro de rotación, 33.000 años-luz aproximadamente; velocidad circular orbital del Sol, 300 kilómetros por segundo aproximadamente; período de revolución del Sol alrededor del centro, 207 millones de años.

Sumamente activas fueron las investigaciones realizadas sobre los espectros de las estrellas, habiéndose extendido desde las variables de distintas clases hasta las que presentan en sus espectros rayas brillantes y las "enanas blancas".

Otros estudios se han llevado a efecto sobre las nubes oscuras existentes principalmente en las cercanías de la Vía Láctea. Tales nubes producen un enrojecimiento apreciable de la luz emitida por las estrellas y hasta de las más brillantes en las vecindades del polo norte celeste, donde el espesor alcanza aproximadamente 1.000 años-luz, encontrándose solamente a una distancia de 200 años-luz, su porción más cercana. Mediciones efectuadas utilizando la célula fotoeléctrica, han demostrado que hasta algunas de las regiones más brillantes de la Vía Láctea tendrían doble luminosidad si no resultaran obscurecidas por nubes cósmicas interpuestas. Se ha podido también establecer que los gases interestelares que producen rayas definidas que aparecen superpuestas en los espectros de muchas estrellas lejanas, están estrictamente ligados con el polvo cósmico. En estos últimos años, las investigaciones realizadas en Mount Wilson, pudieron establecer la existencia de tres elementos más en los gases de los espacios interestelares, habiéndose encontrado que el sodio es unas 30 veces más abundante que el calcio y muchos miles de veces más abundante que el titanio.

Los recientes descubrimientos de "supernovae" han hecho concentrar la atención sobre estos extraordinarios objetos celestes, cuya luminosidad estalla repentinamente alcanzando valores que llegan a superar en más de 100 millones de veces la del Sol. Se observan tales estrellas ocasionalmente en los muy remotos sistemas estelares y, con los descubrimientos realizados principalmente en Monte Palomar durante el año pasado por el doctor Fritz Zwicky del Ca-

lifornia Institute of Technology, el número total de las "supernovae" conocidas asciende a 30.

Se han proseguido los estudios sobre los espectros de estas estrellas, pero puede decirse que su interpretación constituye todavía un problema irresoluto.

Los estudios relativos a los sistemas extra-galácticos se han referido: a la clasificación de las nebulas; investigación de su número en las varias regiones del cielo; determinación de las curvas de luz y espectros de las "supernovae"; movimientos y rotaciones de las nebulas y desplazamiento de la Galaxia en relación a ellas.

Actualmente se hace sentir la necesidad de un análisis espectroscópico más exacto de la luz emitida por los sistemas estelares lejanos, y no es improbable, que una tal investigación, pueda intentarse en un futuro muy próximo utilizando los instrumentos perfeccionados y los últimos tipos de placas fotográficas de que ahora la ciencia dispone.

Debe notarse que todos los estudios de naturaleza física sobre el Sol o las estrellas, requieren prolongados trabajos de laboratorio para su interpretación y, a este efecto, el Observatorio de Mount Wilson dispone de horno eléctrico y de otros importantes instrumentos necesarios.

Teniendo en cuenta los apreciables resultados obtenidos por el profesor R. W. Wood y otros, utilizando las redes de difracción para la observación espectroscópica de débiles fuentes luminosas, el Observatorio de Mount Wilson está realizando muchos trabajos experimentales en que se emplean tales redes, cuyo rayado se efectúa en los talleres del mismo establecimiento.

Por último, no podemos omitir de menciónar, la amplia aplicación encontrada por las cámaras Schmidt al ser utilizadas como espectrógrafos. Dos de tales cámaras han sido construídas en Mount Wilson para observaciones espectroscópicas.

---

"*SUPERNOVA*" EN N.G.C. 4725. — En una placa fotográfica obtenida el 5 de mayo próximo pasado con la cámara Schmidt de 18 pulgadas en Monte Palomar, se ha registrado una "supernova" situada en la nebulosa extra-galáctica N.G.C. 4725, y precisamente, cerca del borde de este objeto celeste a unos 2',5 al nordeste del núcleo. La magnitud fotográfica que presenta en dicha placa es de 12,5, pero no sabemos todavía si esta estrella, en esa fecha, ya habría rebasado el máximo de su brillo o no lo habría alcanzado aún.

Recordaremos que la nebulosa N.G.C. 4725 es una conspicua espiral situada en  $\alpha = 12^{\text{h}}48^{\text{m}}$  y  $\delta = +26^{\circ}46'$ , calculándose su distancia aproximada en 5,5 millones de años-luz, según Hubble. Aceptándose esta distancia, la magnitud absoluta de la flamante "supernova", en la fecha de su descubrimiento, sería de  $-13,7$ .

*EL ECLIPSE SOLAR DEL 1º DE OCTUBRE DE 1940.* — No resultando posible el envío de las varias expediciones británicas a Sud Africa y Brasil para la observación del próximo eclipse solar del 1º de octubre, de acuerdo a lo que se había proyectado, se tomaron disposiciones para que algunos miembros del personal del Royal Observatory de la Ciudad del Cabo y del Radcliffe Observatory de Pretoria, se trasladen oportunamente a Calvinia, Sud Africa, para dichas observaciones.

El programa incluye mediciones tendientes a comprobar la desviación de los rayos luminosos de acuerdo a la teoría de la relatividad y observaciones del espectro de la cromosfera solar.

*50º ANIVERSARIO DE LA BRITISH ASTRONOMICAL ASSOCIATION.* — En este año se cumple el 50º aniversario de la fundación de la B.A.A., que fuera instituída con el objeto principal de fomentar los estudios y las observaciones astronómicas por todo aficionado y especialmente por los poseedores de pequeños telescopios.

Esta asociación cuenta actualmente con 900 miembros. Sus publicaciones constan: de un "Journal", un "Handbook" y "Memoirs" que son distribuídas gratuitamente a sus socios. El "Journal" se publica diez veces en el año; el "Handbook" es publicación anual teniendo carácter de Efemérides, mientras las "Memoirs" se editan a intervalos irregulares.

Dispone la sociedad de una biblioteca que cuenta con 3.000 volúmenes aproximadamente y que se extiende a todas las ramas de la Astronomía.

Nuestra institución que persigue idénticos fines en este hemisferio, envía a la benemérita sociedad sus más calurosas felicitaciones y los mejores augurios de una larga y exitosa actuación futura.

# CONSULTORIO DEL AFICIONADO

*En esta sección se tratará de dar respuesta a las preguntas que los aficionados formulen, consultas que deberán referirse a puntos concretos. La correspondencia deberá dirigirse al Director de la Revista, Avenida Directorio 1730, Buenos Aires.*

15).—¿Cuál es el tipo de placa fotográfica más indicada para los trabajos astronómicos?—A. P.

Esta interesante pregunta, ha sido formulada también, en una sección similar a la nuestra, al "*The Journal of the British Astronomical Association*"; nos limitamos pues, a transcribir la respuesta:

Probablemente una buena placa rápida ortocromática es la que mejor se presta para trabajos astronómicos en general, si bien las estrellas rojas aparecen en tales placas algo debilitadas. En las emulsiones pancromáticas las imágenes de las estrellas rojas se muestran con un brillo relativo más aproximado a lo que se observa visualmente, pero, no presentan a menudo, esa nitidez que proporcionan las emulsiones ortocromáticas. Las placas muy rápidas dan generalmente imágenes carentes de contraste, debido a su grano grueso.

En los trabajos astronómicos sorprende la pequeña diferencia que se encuentra en la velocidad relativa de las placas. Si una placa pancromática moderna, cuyos grados de sensibilidad están expresados por los fabricantes en 3000 H&D, es expuesta simultáneamente con una placa ortocromática, o aún de emulsión ordinaria de 650 H&D, se encontrará probablemente que con ambas placas se ha alcanzado con idéntica exposición, la misma magnitud fotográfica. Muchas son las causas que intervienen en este hecho. Las modernas emulsiones rápidas adquieren su mayor velocidad a través de un aumento de sensibilidad para la región roja del espectro, mientras que la longitud de onda efectiva para la mayor parte de las estrellas es menor que ésta: en efecto, una emulsión de un elevado número de grados H&D puede resultar menos sensible para el azul y el violeta, que una placa de un número de grados mucho más bajo. Además, el número de grados H&D, se obtiene a través del examen de la porción rectilínea, de la curva característica y no se aplica al pie de la

curva, donde actúan las luces de débil intensidad. Por último, debemos tener en cuenta ciertos factores, como ser, la sensibilidad en las zonas de transición y el lento retroceso que se produce en el vigor de la imagen, a través de las largas exposiciones. Naturalmente, estas características varían en las distintas emulsiones.

La rapidez expresada en grados en las placas fotográficas por sus propios fabricantes, no guarda relación con las exposiciones que se requieren para trabajos astronómicos, y sería un error creer, que una emulsión rápida permita abreviar las exposiciones u obtener en un determinado tiempo, la impresión de objetos más débiles de los que se alcanzarían con emulsiones más lentas de las variedades más baratas.

Cualquiera que sea el tipo de placa empleada, conviene que sea anti-halo.

16).—No figurando en el Almanaque Astronómico en mi poder, las coordenadas rectangulares, indispensables para desarrollar el método gráfico de predicción de ocultaciones de estrellas por la Luna, que fué publicado en el Tomo XI, Núm. V, de la REVISTA ASTRONÓMICA, rogaría al señor Director se sirviera indicar en la sección correspondiente, el modo de calcular el Angulo Horario  $H$  y las coordenadas  $X$ ,  $Y$ ,  $x'$ ,  $y'$ , conociendo la hora de la conjunción geocéntrica en Greenwich.—*D. R.*

Efectivamente, algunas Efemérides, y entre ellas la "*Connaissance des Temps*", no consignan los "elementos besselianos" ya calculados, que facilitan grandemente la aplicación del método gráfico descrito en el artículo publicado por esta Revista, para la predicción de ocultaciones de estrellas por la Luna, pero, como veremos a continuación, su cálculo es sencillito.

Hemos recordado en dicho artículo (pág. 314), que el valor  $Y$ , es la coordenada que expresa la posición geocéntrica relativa de la Luna y la estrella, en el instante de conjunción geocéntrica  $T_0$ ; en otras palabras, es la distancia entre el eje del cilindro de la sombra de la Luna y el centro de la Tierra, en el instante de la conjunción en ascensión recta, en que  $x$  es igual a *cero*. Hemos dicho también, que los valores  $x'$  e  $y'$ , representaban las variaciones de  $x$  e  $y$ , en una hora de tiempo medio. Designaremos pues, en el instante de la conjunción geocéntrica en ascensión recta con:

$\delta$ , la declinación geocéntrica del centro de la Luna;

$D$ , la declinación geocéntrica de la estrella;

$\pi$ , la paralaje horizontal ecuatorial de la Luna;

$\Delta\alpha$ , la variación en segundos, en una hora de tiempo medio de la ascensión recta de la Luna. Deberá ser convertida en arco, multiplicándola por  $(15 \times 60)$ .

$\Delta\delta$ , la variación de la declinación de la Luna en una hora de tiempo medio multiplicando por 60 la variación en un minuto, expresada en segundos;

$d\alpha$   $d\delta$ , los valores en segundos de las variaciones en un minuto de la ascensión recta y declinación respectivamente.

Las fórmulas clásicas de Bessel, que figuran en todas las Efe-  
mérides, son:

$$X = p = 0$$

$$Y = q = \frac{\delta - D}{\pi}$$

$$x' = p' = \frac{\cos\delta\Delta\alpha}{\pi} = \frac{900 \cdot \cos\delta \cdot d\alpha}{\pi}$$

$$y' = q' = \frac{\Delta\delta}{\pi} = \frac{60 \cdot d\delta}{\pi}$$

Como se ve, los valores  $X$ ,  $Y$ ,  $x'$ ,  $y'$ , son los mismos que las notaciones  $p$ ,  $q$ ,  $p'$ ,  $q'$ , respectivamente, empleadas en la "*Connaissance des Temps*" y en algunos tratados especializados.

En nuestro artículo, dábamos como ejemplo, la ocultación de la estrella B.D. + 1°4773, cuya declinación era + 1°53',0. Los valores besselianos, extractados de "*The Nautical Almanac*", eran los siguientes:

Conjunción geocéntrica T.C.G. =  $T_0$  = Diciembre 18<sup>da</sup> 23<sup>h</sup> 27<sup>m</sup>,0.

$$H = + 5^h 27^m,9$$

$$Y = q = - 0.687$$

$$x' = p' = 0.517$$

$$y' = q' = 0.178.$$

Si nosotros disponemos solamente del primer dato, es decir, el de la conjunción geocéntrica en Greenwich, como lo establece la pregunta, podemos calcular el Angulo Horario  $H$  y los valores de las coordenadas arriba mencionadas, procediendo de la siguiente manera:

Tiempo civil de la conjunción en Greenwich . . . . .	23 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> ,0
Conversión en tiempo sideral . . . . .	3 ,8
Tiempo sideral a 0 <sup>h</sup> en Greenwich . . . . .	5 42 ,8
Tiempo sideral para la hora de la conjunción . . . . .	29 13 ,6
Ascensión recta de la estrella B.D. + 1°4773 . . . . .	23 45 ,7
<i>Angulo Horario H</i> . . . . .	+ 5 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> ,9

La posición de la estrella B.D. + 1°4773 para la fecha es:

Posición media 1939,0 . A.R. 23 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup> ,9	D + 1° 52' 33",2
Reducción para la fecha + 3,4	+ 24 ,0
Posición para la fecha . A.R. 23 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> ,3	D + 1° 52' 57",2

La posición de la LUNA para la fecha es:

Ascensión Recta; día 18 a 23<sup>h</sup>, T. C. G. .... 23<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> 54<sup>s</sup>,8

Para 27<sup>m</sup>:  $\frac{112^s36}{60} \times 27$  ..... 50,5

Ascensión Recta de la Luna en la conjunción 23<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 45<sup>s</sup>,3

Variación para un minuto:  $\frac{112^s36}{60} = d\alpha = 1^s8726$ .

Declinación; día 18 a 23<sup>h</sup>, T. C. G. .... + 1° 11' 15",7

Para 27<sup>m</sup>:  $\frac{+580''3}{60} \times 27 = +261''11 = +4\ 21,1$

Declinación de la Luna en la conjunción . + 1° 15' 36",8

Variación para un minuto:  $\frac{+580''3}{60} = +9''671$ .

$\delta + 1^\circ 15' 36'',8$

$D + 1\ 52\ 57,2$

$\delta - D - 0^\circ 37' 20'',4 = 2240'',4$

Paralaje; día 18 a 12<sup>h</sup>, T. C. G. 54' 16",18

Para 11<sup>h</sup> 27<sup>m</sup>:  $\frac{5''78}{12} \times 11,45 = 5,50$

Paralaje en la conjunción .....  $\pi = 54' 21'',68 = 3261'',7$

En posesión de estos resultados, aplicaremos ahora las fórmulas de Bessel anteriormente citadas, usando una tabla de logaritmos:

$\delta - D$  3.35032<sup>n</sup>      900      2.95424      60      1.77815

col  $\pi$  6.48657      cos  $\delta$  9.99989       $d\delta$  0.98547

log  $Y = 9.83689^n$        $d\alpha$  0.27244      col  $\pi$  6.48657

col  $\pi$  6.48657      log  $y' = 9.25019$

log  $x' = 9.71314$

y tomando los correspondientes antilogaritmos, obtenemos:

$$Y = 0.6869$$

$$x' = 0.5166$$

$$y' = 0.1779$$

Como vemos, estas simples operaciones proporcionan los valores de las coordenadas que buscábamos, con cuatro cifras decimales, coincidiendo prácticamente con las suministradas en nuestro ejemplo y que fueron extractadas, como ya se ha dicho, de "The Nautical Almanac", año 1939, pág. 528. — A. P.

# NOTICIAS DE LA ASOCIACION

---

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

Señor RAFAEL L. CABEZAS, ingeniero naval, Avda. 3 de Abril 974, Corrientes, provincia de Corrientes; presentado por Carlos L. Segers y José R. Naveira.

Señorita MARÍA LUISA GUTIÉRREZ, profesora, General Paz 26, Buenos Aires; presentada por José H. Porto y José Galli.

---

*NICOLAS S. CERNOGORCEVICH 1865-1940.* — El 5 de julio próximo pasado dejó de existir en esta capital el socio fundador don Nicolás de Spiridión Cernogorcevich, quien ingresara a nuestra

Asociación el 12 de abril de 1929. Nacido en Boca di Cáttaro, Perasto, en ese entonces reino de Montenegro, hoy Yugoslavia, cursó sus estudios primarios y secundarios en su patria y continuó especializándose en filología y literaturas latina y griega en la Universidad de Viena.

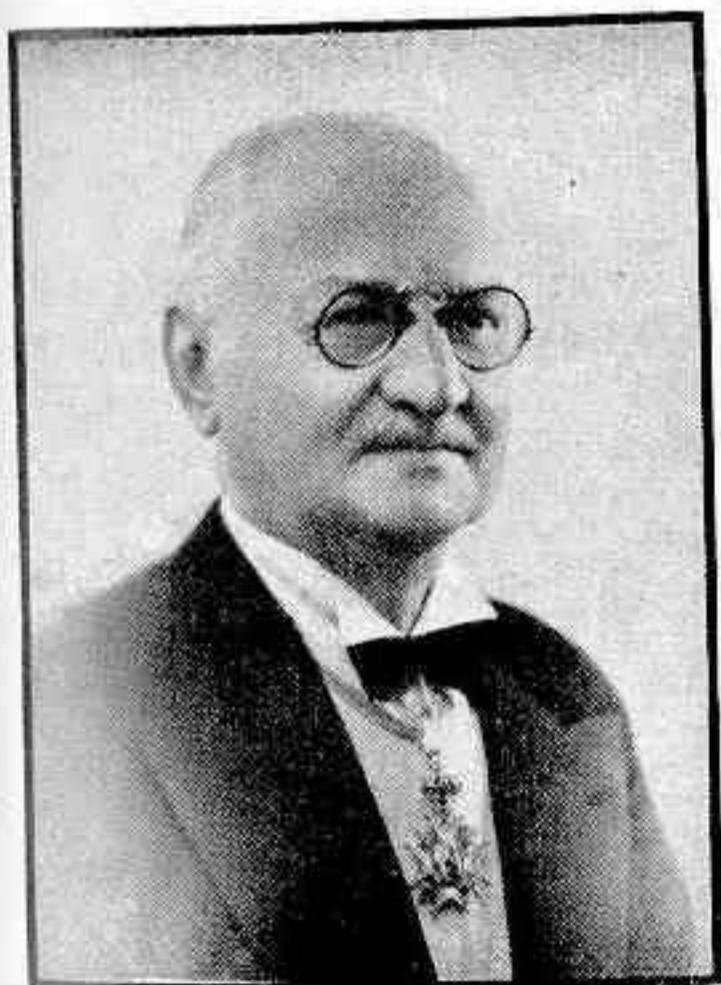


Fig. 38.  
Nicolás S. Cernogorcevich.

Llegó a nuestro país en 1886. En 1893 enseñaba latín y matemáticas en el Colegio Nacional de Rosario y en 1894-1895 enseñó las mismas asignaturas en el Colegio Nacional "Mariano Moreno", de esta Capital; dedicóse después al empleo en el cual puso todas sus energías hasta el año 1932 en que fué pensionado por sus servicios.

Fué miembro destacado de varias instituciones culturales y de asistencia social en el país y en la colectividad yugoeslava; por su actuación entre sus connacionales le fué conferida la Condecoración

de Comendador de la Orden de San Sava y nombrado Persona de Confianza del Reino de Yugoslavia.

La desaparición de este antiguo consocio y entusiasta "Amigo de la Astronomía" es hondamente sentida por sus familiares y en todos los centros donde ejerció sus actividades. La Comisión Directiva, en una de sus reuniones, rindió respetuoso homenaje al socio desaparecido, poniéndose de pie y guardando un momento de silencio en su memoria.

---

*COLOQUIOS ASTRONOMICOS.* — El 13 de julio próximo pasado tuvo lugar el coloquio sobre *Luz Zodiacal y Auroras Polares*, bajo la dirección del R. P. Ignacio Puig, S. J., quien al iniciarse el acto leyó extensas explicaciones sobre los fenómenos a discutirse en la reunión. El coloquio, como de costumbre, se realizó en el salón de actos del Instituto Biológico Argentino, gentilmente cedido para estas reuniones.

---

*DIRECCIONES DE LA ASOCIACION.* — Pedidos de informes y correspondencia general, a la Secretaría o al Secretario, señor Carlos L. Segers, calle José Bonifacio 1488, Buenos Aires, U. T. 63, Volta 2639.

Pagos de cuotas de socios, suscripciones y todo asunto relacionado con la Tesorería, al Tesorero, señor Angel Pegoraro, calle Directorio 1730, Buenos Aires, U. T. 63, Volta 1557.

**Nota. — Todo giro, cheque u orden de pago debe hacerse a nombre de la ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA" y sobre BUENOS AIRES.**

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

Colaboraciones y todo lo concerniente a la REVISTA ASTRONÓMICA, al Director de la Revista, señor Angel Pegoraro, calle Directorio 1730, Buenos Aires.

*LA COMISION DIRECTIVA.*

# BIBLIOTECA

## PUBLICACIONES RECIBIDAS

---

### a) Revistas.

*ANALES de la Sociedad Científica Argentina*, Abril de 1940. - Solarímetros y Pirheliómetros termoelectrónicos a lectura directa y registradores para la medida de la intensidad de la radiación solar directa, total y difusa, *Ladislao Gorezński*. - Corrección por temperatura del barómetro marino, *R. Mercader*. —

—, Mayo de 1940.

*BOLETIN DEL H. Concejo Deliberante*, Marzo de 1940.

1940 *BOLETIN MATEMATICO*, Año XIII, Nos. 7, 8 y 9.

*BULLETIN MENSUEL de la Société Astronomique de Toulouse*, Avril 1940. - Les étoiles doubles, *P. Baize*. - Les Taches du Soleil et leur Répercussion sur l'Activité Solaire, *L. A.*

—, Mai 1940. - La queue des comètes, *Z. Carrière*.

*CIENCIA Y TECNICA*, julio y agosto de 1940.

*CONTRIBUTION N° 9 of the University of Iowa Observatory*, by *Charles Clayton Wylie*. - The Resistance of Air to Meteors, II. - The Effect of Distance on Reports of Meteors Bursting. - A Peculiar Hole Near Tiffin, Iowa. - Chemical Tests of "Oxide" from the Tiffin Hole. - The Resistance of Air to Meteors, III. - Definitions in Meteoric Astronomy, II. - Psychological Errors in Meteor Work, I. - The Radiant and Orbit of the Meteors of February 9, 1913. - The Calculation of Meteor Orbits: Fórmulas. - The Calculation of Meteor Orbits: Tables. - The Calculation of Meteor Orbits: Examples.

*INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO*. Señales horarias radiotelegráficas, Mayo y Junio de 1940.

*L'ASTRONOMIE*, Mai 1940. - Cinq planètes groupées dans le ciel et photographiées ensemble, *G. C. Flammarion*, *F. Quénesset*. - Construction économique de lunettes d'amateurs, *F. y P. Ellenberger*. - Marcel Moye, *E. Touchet*. - L'Activité solaire, rotation N° 1156, *H. Servajean*. - La grande perturbation magnétique du 24 mars 1940. - *Nouvelles de la Science*, Variétés, Informations.

*MARINA*, Mayo de 1940.

*MEMORIAL TECNICO del Ejército de Chile*, Abril-Mayo-Junio de 1940. - Fijación de puntos por poligonales cuyos lados se han determinado ópticamente y su interrealación en una red de triángulos. - Tormentas eléctricas de la atmósfera, *Carlos Muñoz F.* - Meteorología sinóptico-dinámica y previsión del tiempo: Los métodos franceses de previsión del tiempo, *Victor Bravari L.* - Estudio sismológico de Chile, *J. Bustos Navarrete*.

*MONTHLY NOTICES of the Royal Astronomical Society*, February 1940. - Report of the Council on the 120th Annual Meeting. - Proceedings of Observatories. - Reports on the Progress of Astronomy.

—, March 1940. - The Correction of Statistics for Accidental Error, *A. S. Eddington*. - The Evolution of Convective Stars, *J. Wasiutyuski*. - The K Term and the Galactic Rotational Constants, *W. M. Smart*. - The Photographic Pro-

per Motions of Stars belonging to the Cluster Praesepe, from Plates taken with the Radcliffe Telescope, *P. C. Chaudhuri*. - A Photographic Survey of Galactic Clusters: I, Method of Work and Application to N.G.C. 581 (M 103), *G. Alter*. - The Stability of Isolated Clusters, *L. Spitzer, jr.*

*OCCASIONAL NOTES of the Royal Astronomical Society*, No 8, March 1940. - The Interior of the Earth, *R. Stoneley*.

*POPULAR ASTRONOMY*, June 1940. - The Annular Eclipse of the Sun on April 7, 1940, *C. T. Elvey*. - Planetary Groupings Recorded in China, *W. H. Hail, D. H. Leavens*. - Observations of the Annular Eclipse of April 7, 1940, *D. V. Gutrie, W. A. Kense*. - List of Stars Nearer than Five Parsecs, *P. van de Kamp*. - The Bands of Aristarcus, *D. P. Barcroft*. - The Orbit of the Pultusk Meteor, *C. C. Wylie*. - The Modification of Solar Climates by Meteorological Influences, *E. W. Woolard*.

*PUBLICATIONS of the Astronomical Society of the Pacific*, June 1940. - Ferdinand Ellerman, *W. S. Adams*. - The Great Magnetic Storm of March 24, 1940, *S. B. Nicholson*. - The Possible Escape of Prominences from the Sun, *E. Pettit*. - Small Binocular Telescopes, *H. B. Rumrill*. - Evidence of the Molecular Origin of some Hitherto Unidentified Interstellar Lines, *A. McKellar*. - Color Indices and the Distances of Galactic Clusters, *J. Cuffey*.

*REVISTA de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Enero, Febrero, Marzo y Abril de 1940. - Informe anual de la Dirección del Observatorio de Bogotá, *J. Alvarez Lleras*. - Cuestiones referentes a la Astronomía: La ley newtoniana en general, *J. Garavito A.* - El último diálogo de Platón, *J. Alvarez Lleras*. - El aneroide de contacto, *J. Alvarez Lleras*.

*THE JOURNAL of the British Astronomical Association*, May 1940. - Solar Activity during the First Quarter of 1940, *F. J. Sellers, M. I. Mech*.

*THE JOURNAL of the Royal Astronomical Society of Canada*, April 1940. - The Atmospheres of the Planets, *R. M. Petrie*. - On the Identity of the Sun with the Middle Fire of the Pythagoreans, *E. M. Antoniadi*. - By the Light of the Sun, *H. Boyd Brydon*.

—, May-June 1940. - On the Physical Characteristics of the Wolf-Rayet Stars and their Relation to Other Objects of Early Type, *C. S. Beats*. - The Work of the Mount Wilson Observatory, *W. S. Adams, F. H. Seares*.

*THE SKY*, June 1940. - Harvard Coronagraph in Colorado, *D. H. Menzel*. - The Double Origin of the Solar System, *T. S. Gardner*. - Mathematics and the Ancient Astronomers, *E. Waldrop*. - A Meteor Photographed from the Air, *O. E. Manning*. - Waves from Space, *W. H. Barton*. - Eclipse Pictures from Texas. - The Unique Moon, *A. L. Draper*. - Lunar Photography for the Amateur, *R. G. Cox*. - Gleanings for A. T. M. s; Notes on Early Optics, *E. B. Brown*. - Astronomical Anecdotes.

—, July 1940. - Scorpion Skies, *W. H. Barton, jr.* - The Time-Scale of the Universe, *H. N. Russell*. - Gustavus Wynne Cook, *J. Stockley*. - A Criticism of "The Double Origin of the Solar System", *R. K. Marshall*. - A. A. V. S. O. Meets at Toronto, *D. Hoffleit*. - Gleanings for A. T. M. s: Schmidt Camera Report from Stanley W. Brown, *E. B. Brown*.

*URANIA*, Abril de 1940. - Los Cometas en 1939, *Joaquín Febrer*. - Memoria de los trabajos realizados por la Sociedad Astronómica de España y América durante los años 1936-1939.