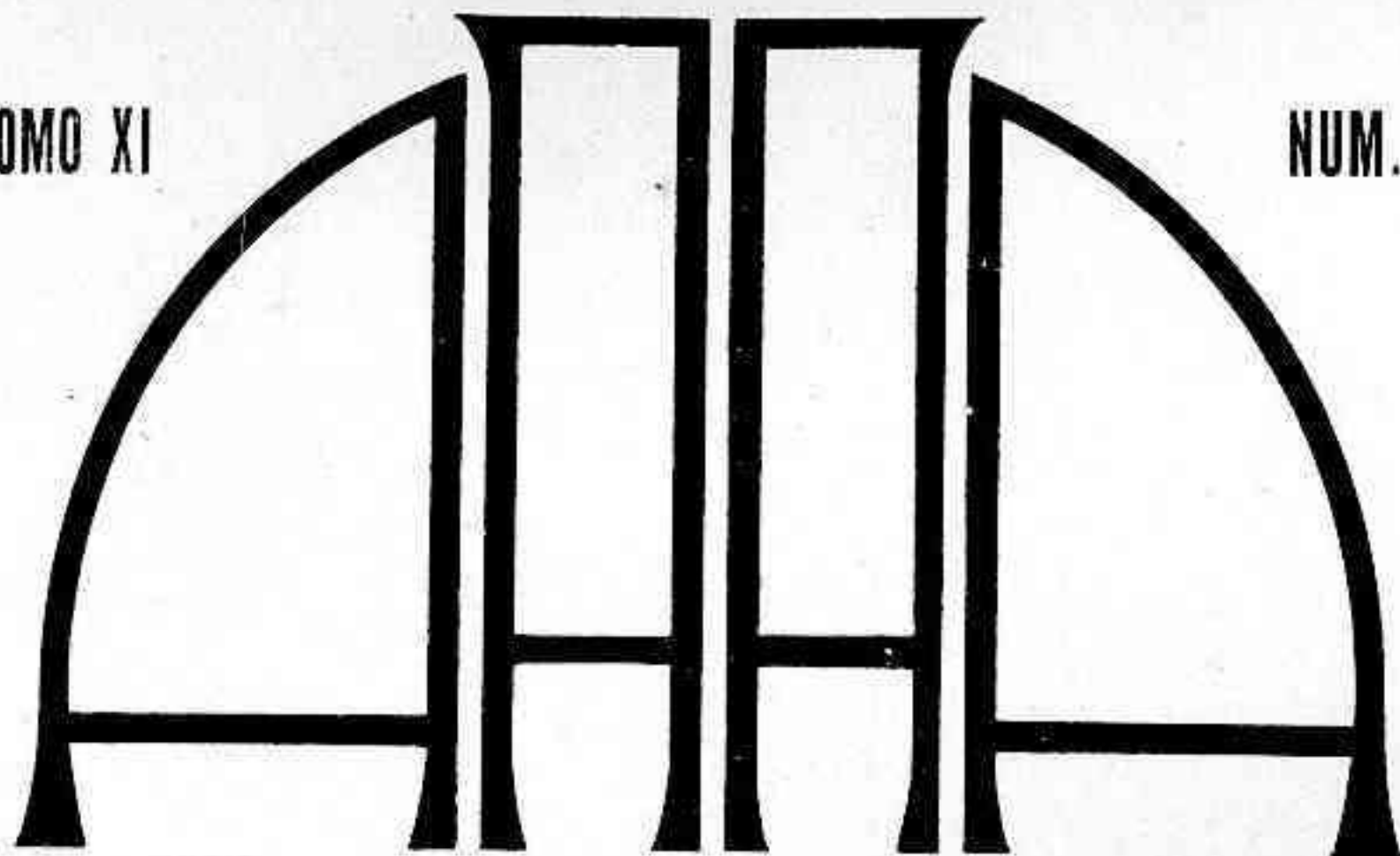


TOMO XI

NUM. V



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.
Estrellas variables con dos periodos sobrepuestos, por Eppe Loreta.	303
Método gráfico para la predicción de ocultaciones de estrellas por la Luna, por Angel Pegoraro.	307
Mis experiencias en la construcción de telescopios, por Edgar Vance Baldwin.	320
Observatorio de La Plata - Memoria correspon- diente al año 1938, por Félix Aguilar.	328
El espacio interestelar, por Charles Fabry.	345
Noticiario Astronómico.	354
Noticias de la Asociación.	361
Biblioteca - Publicaciones recibidas.	362



Director Honorario: Bernhard H. Dawson

Director: Angel Pegoraro

Secretarios:

José Galli — Carlos L. Segers

Dirigir la correspondencia al Director.

No se devuelven los originales.

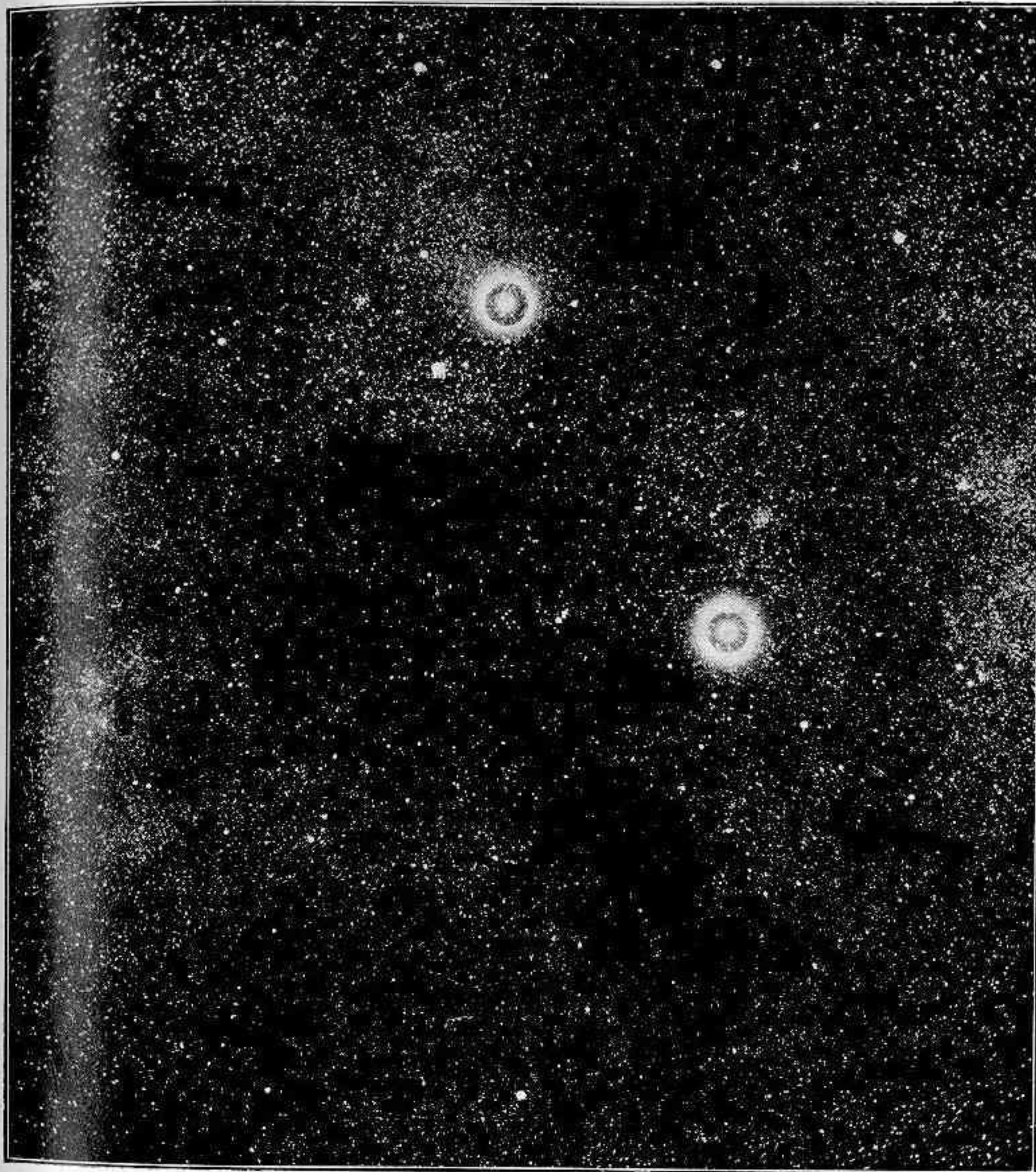
DIRECCION DE LA REVISTA:

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 "BOLSA DE CARBON"

FOTOGRAFIA OBTENIDA EN EL OBSERVATORIO
ASTRONOMICO DE CORDOBA EL 16-VII-1939.

Cámara Sigmüller-Brashear de 63 cmts. de distancia focal $f/6.3$.
Exposición: 2 horas

Arriba a la derecha, la constelación de la Cruz del Sud cuyas dos estrellas principales, Alfa y Beta, aparecen circundadas por el halo fotográfico.



FOTO M. D.

ESTRELLAS VARIABLES CON DOS PERIODOS SOBREPUESTOS

Por EPPE LORETA

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

LAS estrellas variables, como es notorio, ofrecen un magnífico campo de observación y de estudio, tanto para el astrónomo profesional como para el aficionado. Una extraordinaria multiplicidad de tipos, clases y familias de distintas características hace siempre más atractivo e interesante el estudio de las estrellas variables, de sus curvas de luz y de su espectro, el cual tiene enorme importancia en el comportamiento de las variaciones luminosas.

Estrellas "novae", con sus portentosos estallidos de resplandor, que tanto interesan a los observadores; variables del tipo *U Geminorum*, con sus aumentos saltuarios de luminosidad y que constituyen, tal vez, un peldaño inferior del mismo tipo de las estrellas "novae"; cefeidas, con sus continuas y rápidas variaciones luminosas dependientes estrechamente de su magnitud absoluta y de su espectro; estrellas rojas variables de largo período (tipo *Mira Ceti*), con sus impresionantes aumentos y disminuciones de brillo; variables semi-irregulares, en las que a veces se notan desdoblamientos de períodos, inversiones débiles o fuertes de máximos y mínimos, superposición de períodos, cambios de amplitud y de período y cien rarezas más; variables del tipo *R Coronae*, supeditadas a oscurecimientos saltuarios atribuibles probablemente a emisiones de gases oscuros; variables a eclipse, divididas en las tres sub-clases: *Algol*, *β Lyrae* y *W Ursae Majoris*..., todo constituye un conjunto amplísimo de muy diferentes tipos, de muy diferentes causas y métodos de variaciones y que se prestan a las más variadas investigaciones del astrónomo.

Acabamos de hacer notar que entre las anomalías que presentan ciertas estrellas variables semi-irregulares, figuran las superposiciones de dos períodos; en efecto, es este un fenómeno común a cierto número de estrellas variables. Algunas de estas estrellas pertenecen a la familia *RV Tauri* — familia caracterizada por un período

doble, o sea constituido por dos máximos y dos mínimos, de los cuales uno es generalmente profundo y el otro luminoso, con una alternativa que, sin embargo, de vez en cuando se quiebra y se invierte, transformando en profundos los mínimos que deberían ser luminosos y viceversa; pueden también presentarse por algún tiempo, mínimos parecidos entre sí y no alternados de manera que el período aparece como simple en lugar de doble; en ciertas estrellas, por ejemplo *W Cygni*, encontramos tales anomalías en los máximos en vez que en los mínimos. Las estrellas del tipo *RV Tauri*, son amarillas (períodos cortos) o rojas (períodos largos)—, y otras pertenecen en vez a las familias: *AF Cygni* (fluctuaciones semi-regulares continuas, de amplitud variable); *TW Pegasi* (fluctuaciones de menor amplitud, a veces casi amortiguadas); *V Hydrae* y *S Cephei* (largas variaciones del orden de varios meses con superposiciones de grandes y amplias periodicidades de muchos años), etc., etc.

Presentamos aquí algún ejemplo particularmente característico de variables de dos períodos sobrepuestos de frecuencia muy diferente. Debemos advertir, sin embargo, que existen otras variables (por ejemplo, *S Persei*) en que los dos períodos no se diferencian mucho en su frecuencia y ésto provoca ulteriores complicaciones en la curva de luz, pues se obtiene una resultante de dos curvas que se entrelazan continuamente.

Dejando a un lado estas variables aún más caprichosas, y dejando a un lado también las demás de largo período, —en las cuales se sobrepone saltuariamente a la variación regular una fluctuación secundaria aperiódica, que se manifiesta acá y acullá, inflando, por modo de decir, la curva de luz, a veces cerca del máximo, a veces cerca del mínimo, a veces en la parte ascendente, a veces en la descendente, como por ejemplo en *V Bootis* y *R Aquarii*—, nos limitaremos a hablar de las estrellas variables de dos períodos sobrepuestos, uno de los cuales es mucho más largo que el otro.

S Leporis, según nuestras observaciones de los años recientes, es una de las estrellas variables más características bajo este aspecto. De la curva de luz que se acompaña y que publicamos por la primera vez (las interrupciones se deben a la imposibilidad de observar esta estrella desde abril a agosto), se desprende claramente que existen fluctuaciones continuas y semi-regulares cuya periodicidad media es de 95 días con amplitud luminosa a veces mayor y a veces menor, y se nota además de una manera evidente que la curva de luz integral, o sea el brillo medio, va subiendo y bajando de acuerdo a una periodicidad sobrepuesta de 835 días en promedio.

S Leporis es una estrella roja (espectro Mc) como la mayor parte de las estrellas de comportamiento parecido.

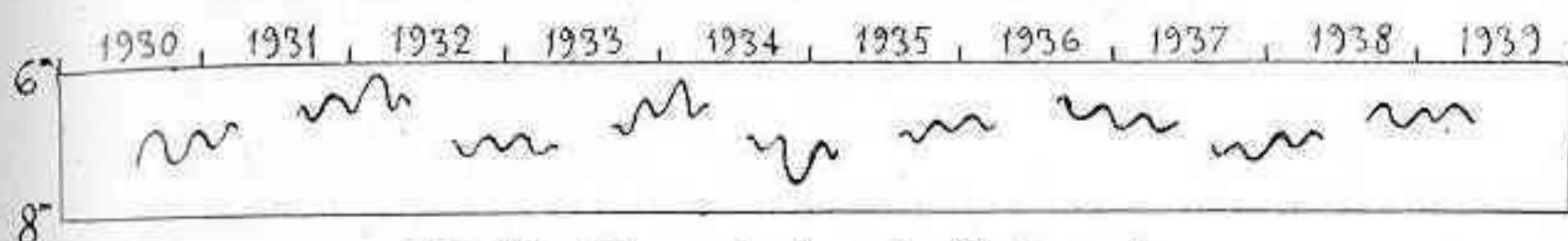


Fig. 32.—Curva de luz de *S Leporis*.

En otras variables la superposición de dos períodos se presenta de una manera menos evidente que en *S Leporis*. *TX Draconis*, por ejemplo, tiene un período medio de 80 días en que los máximos son generalmente de magnitud 7,0 y los mínimos de 8,0; pero a veces los máximos bajan a 7,5 mag. o los mínimos suben hasta 7,5 mag.; en el primer caso el brillo medio, en vez de ser 7,5 mag., baja naturalmente a 7,75 mag. y en el segundo caso sube a 7,25 mag., y, puesto que se observa que estas fluctuaciones del brillo medio son periódicas (665 días), tenemos entonces dos períodos sobrepuestos de 80 y de 665 días, respectivamente.

Un caso especial e importante de superposición de dos períodos lo tenemos en *U Monocerotis*, estrella amarilla del tipo *RV Tauri*, con período de 92 días, presentando dos máximos casi iguales, un mínimo profundo y un mínimo luminoso, alternados (a menudo, sin embargo, se observan las inversiones de mínimos profundos en luminosos y viceversa, como hemos dicho más arriba). De nuestras observaciones de los últimos catorce años, resulta que existe una superposición de otro período de 2320 días, el cual, (y ésto constituye lo excepcional del caso) presenta a su vez dos máximos casi iguales, un mínimo profundo y un mínimo luminoso.

En la figura que va a continuación (en la cual también las interrupciones se deben a la imposibilidad de observar a la estrella en ciertos meses del año) hemos dibujado la curva de luz y, con línea punteada hemos puesto en evidencia la fluctuación del brillo medio o sea el período de 2320 días. Este período está comprobado

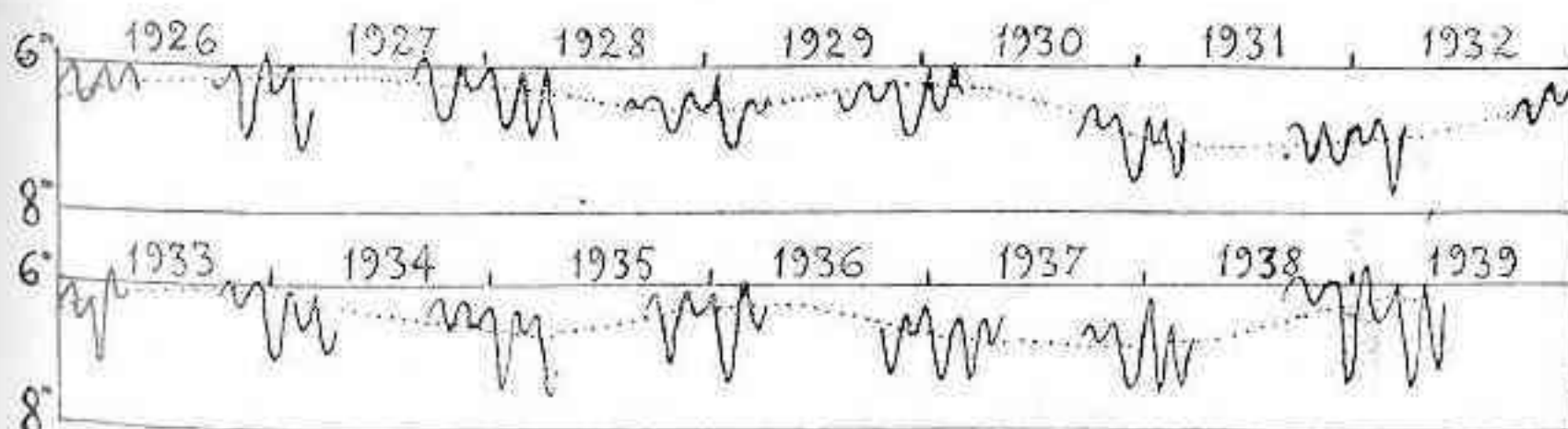


Fig. 33.—Curva de luz de *U Monocerotis*.

de una manera segura, tanto más en cuanto que coincide con un período de velocidad radial descubierto por R. S. Sanford, en Monte Wilson.

A veces, en las estrellas variables de dos períodos sobrepuestos, la amplitud luminosa es mayor en la variación de período más corto que en la de período más largo, y en estos casos, es más difícil poner de relieve este período más largo; a veces, sin embargo, sucede lo contrario.

Además de los casos de estrellas variables de dos períodos sobrepuestos, existen los de tres períodos, más estos casos son muy raros y la amplitud luminosa es, a menudo, tan pequeña que se presenta apenas perceptible.

Bologna, setiembre de 1939.

Trad. *J. Galli*.

METODO GRAFICO PARA LA PREDICCIÓN DE OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA

Por ANGEL PEGORARO

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

PARA la predicción de ocultaciones de estrellas por la Luna, se aplica en la práctica un método racional, cuyos principios básicos fueron establecidos por Bessel, el fundador de la moderna teoría de los eclipses (*).

Basándose en las fórmulas de Bessel, los grandes almanaques: "Nautical Almanac" (Londres); "American Ephemeris" (Washington); "Connaissance des Temps" (París); "Almanaque Náutico" (San Fernando), etc., proporcionan anualmente los valores de ciertos elementos calculados para la predicción de ocultaciones de estrellas por la Luna, observables en determinados puntos de la Tierra. Estos elementos, conocidos con el nombre de "elementos besselianos", facilitan el empleo de este método clásico. Pero, la aplicación de este método por medio del cálculo numérico, en la forma que se aconseja en los anuarios y tratados especializados, resulta para la mayoría de los aficionados, extensa y complicada, puesto que se llega al resultado, luego de haber realizado medio centenar de operaciones.

Por este motivo, creemos interesante describir un método *esencialmente gráfico, rápido y sencillo*, simplificación máxima del método original del coronel británico S. N. C. Grant, el cual utilizando los mismos elementos besselianos arriba mencionados, tiene la ventaja de proporcionar resultados que difieren en muy poco, de los que se obtienen por medio del cálculo numérico. Conociéndose las coordenadas geográficas del lugar de observación, el método consiste en establecer gráficamente la trayectoria aparente de la estrella con respecto a la Luna, corregida de los efectos de la paralaje, para deducir luego de las intersecciones de esa línea con la circunferencia que limita el disco lunar, las horas de *inmersión* y *emersión* de la estrella.

Describiremos, pues, a continuación, este método gráfico sen-

(*) Véase REVISTA ASTRONÓMICA, Tomo VI, N.º VI: "Interpretación gráfica de las fórmulas de ocultaciones", por Leland S. Barnes.

cillo, exponiendo para su mejor comprensión, un ejemplo práctico desarrollado en ocho pasos sucesivos. Con el fin de poder comprobar los resultados que obtendremos, adoptamos como punto de observación, el Observatorio "Orión", lugar geográfico al cual están referidas las predicciones de ocultaciones que se publican anualmente en el "Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado" que edita la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía".

Eligiremos para nuestro ejemplo la ocultación de la estrella B. D. + 1°4773 (mag. 6,4). Los valores de los elementos besselianos para esta ocultación, que extractamos de "The Nautical Almanac", año 1939, pág. 528, son los siguientes: $Decl. = + 1^{\circ}53',0$; $T_0 =$ Diciembre $18^{\text{d}}23^{\text{h}}27^{\text{m}},0$; $H = + 5^{\text{h}}27^{\text{m}},9$; $Y = - 0,687$; $x' = 0,517$; $y' = + 0,178$.

1.º) Coordenadas geográficas del lugar de observación.

Primeramente trazaremos en una hoja de papel, un sistema de ejes ortogonales x e y ; luego, haciendo centro en el origen O y a partir del eje x , mediremos con la ayuda de un transportador, un ángulo igual a la latitud: $\varphi = - 34^{\circ}33'41'',5$. Trazando así la línea $O o'$, queda definido este ángulo, como vemos en la fig. 34. Medimos este ángulo a la derecha del origen y hacia abajo, o sea en el cuarto cuadrante, por tratarse de un ángulo negativo (—) y menor de 90° .

Los valores numéricos de los elementos besselianos Y , x' e y' , están expresados tomando como unidad el radio terrestre. Debemos entonces adoptar una escala apropiada para la construcción de nuestro dibujo, a fin de aplicar convenientemente dichos valores. Si en nuestra escala adoptamos como valor de esa unidad igual al radio terrestre, 100 milímetros, determinaremos sobre la línea $O o'$, un punto L tal, que $OL = 100$ milímetros. Desde este punto L , tracemos una línea paralela al eje x y cortaremos entonces al eje y en un punto A . Luego, con la ayuda de un compás y haciendo centro en A , trazaremos una circunferencia de radio igual a AL (*).

(*) En rigor, los segmentos resultantes en el dibujo, AO y AL , deberían tener una longitud (en escala) igual al valor de las coordenadas geocéntricas del lugar de observación, o sea respectivamente a $\varrho \sin \varphi'$ y $\varrho \cos \varphi'$, pero las pequeñas diferencias resultantes en el trazado del gráfico no serían apreciables, pues tales diferencias afectan decimales de un orden que no se pueden estimar en el dibujo, a menos que se trabaje en una escala muy grande. No obstante eso, los interesados en trazar el gráfico en una forma aún más exacta, pueden calcular fácilmente las coordenadas geocéntricas de su lugar ($\varrho \sin \varphi'$ y $\varrho \cos \varphi'$) en base al valor de ϱ , recurriendo para este fin a las tablas que figuran en los mismos almanacos donde se dan los elementos besselianos para las ocultaciones. Esos valores son constantes para un mismo lugar y pueden ser calculados una sola vez y para siempre.

En la misma forma que hemos representado gráficamente el valor de la latitud del lugar, tendremos ahora que establecer en el dibujo, el valor λ de la longitud del observador. Si consideramos AL como meridiano del observador, nuevamente con la ayuda de un transportador, haciendo centro en A y a partir de la línea AL , procederemos a medir hacia abajo un ángulo igual al valor de la longitud: $\lambda = 58^{\circ}27'42''.9$ W; la línea GA formará con AL este ángulo y GA representará así, el primer meridiano en Greenwich.

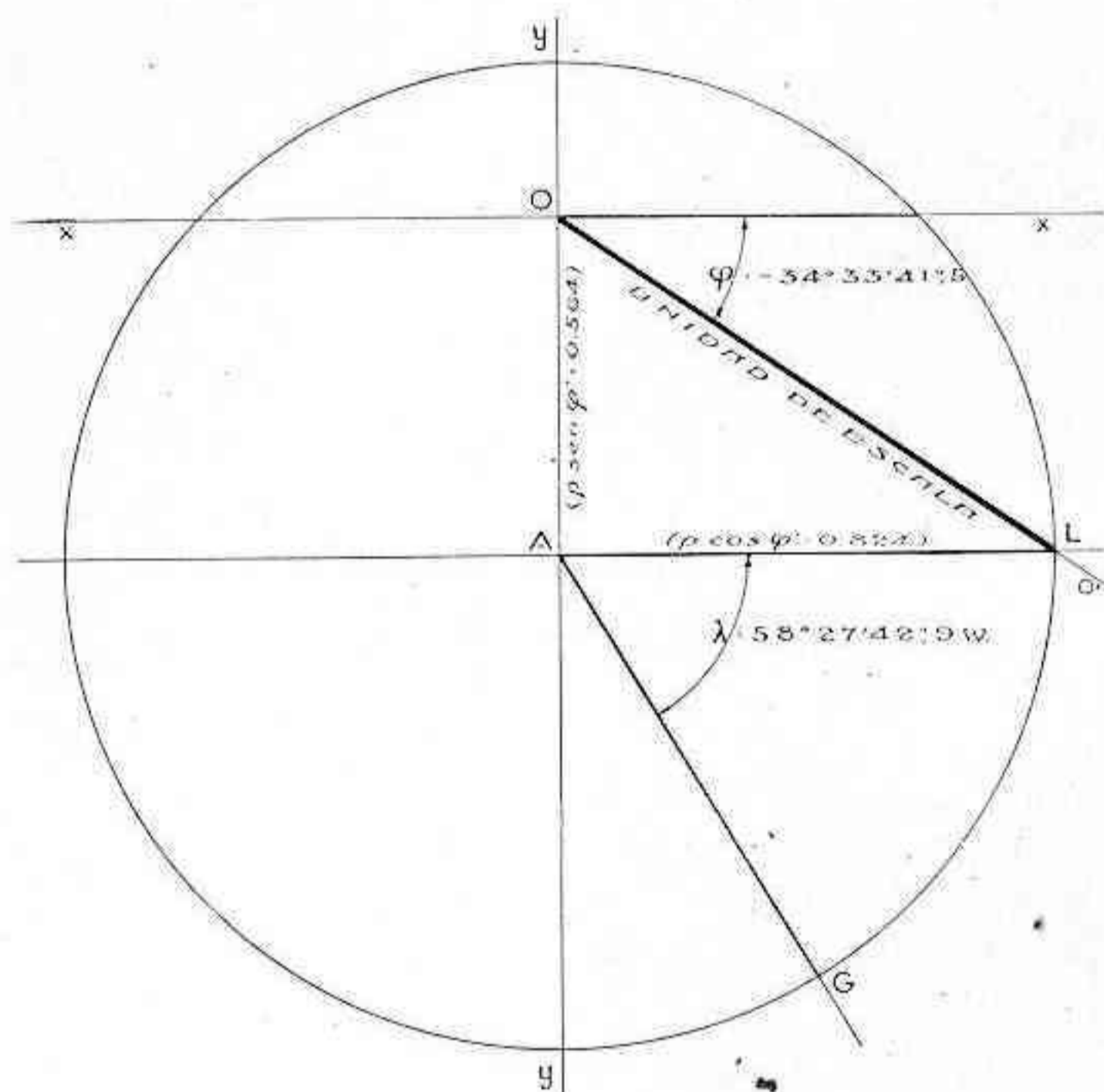


Fig. 34.—Representación gráfica de las coordenadas geográficas del lugar de observación, a la mitad de la escala adoptada.

2.º) El valor de H y la determinación de los ángulos horarios.

El valor de H , Angulo Horario de la conjunción geocéntrica — es decir, correspondiente al instante de la conjunción observada desde el centro de la Tierra—, medido desde el primer meridiano en Greenwich, debe ser reducido a grados. Para nuestro ejemplo, este valor H es igual a $+ 5^{\text{h}}27^{\text{m}}.9$, o sea: $+ 81^{\circ}58'30''$, ángulo que será medido en nuestro dibujo a partir de la línea GA , en sentido directo (*), por ser de signo positivo (+); si fuera un ángulo de signo negativo (—) debería medirse en sentido inverso.

(*) Sentido inverso al movimiento de las agujas de un reloj.

El valor del Angulo Horario *Local t*, estará pues determinado en el dibujo, por el ángulo *LAH*. Este ángulo *t* será positivo (+), como ocurre en nuestro ejemplo, si el ángulo *GAL* es mayor que el ángulo *GAL*.

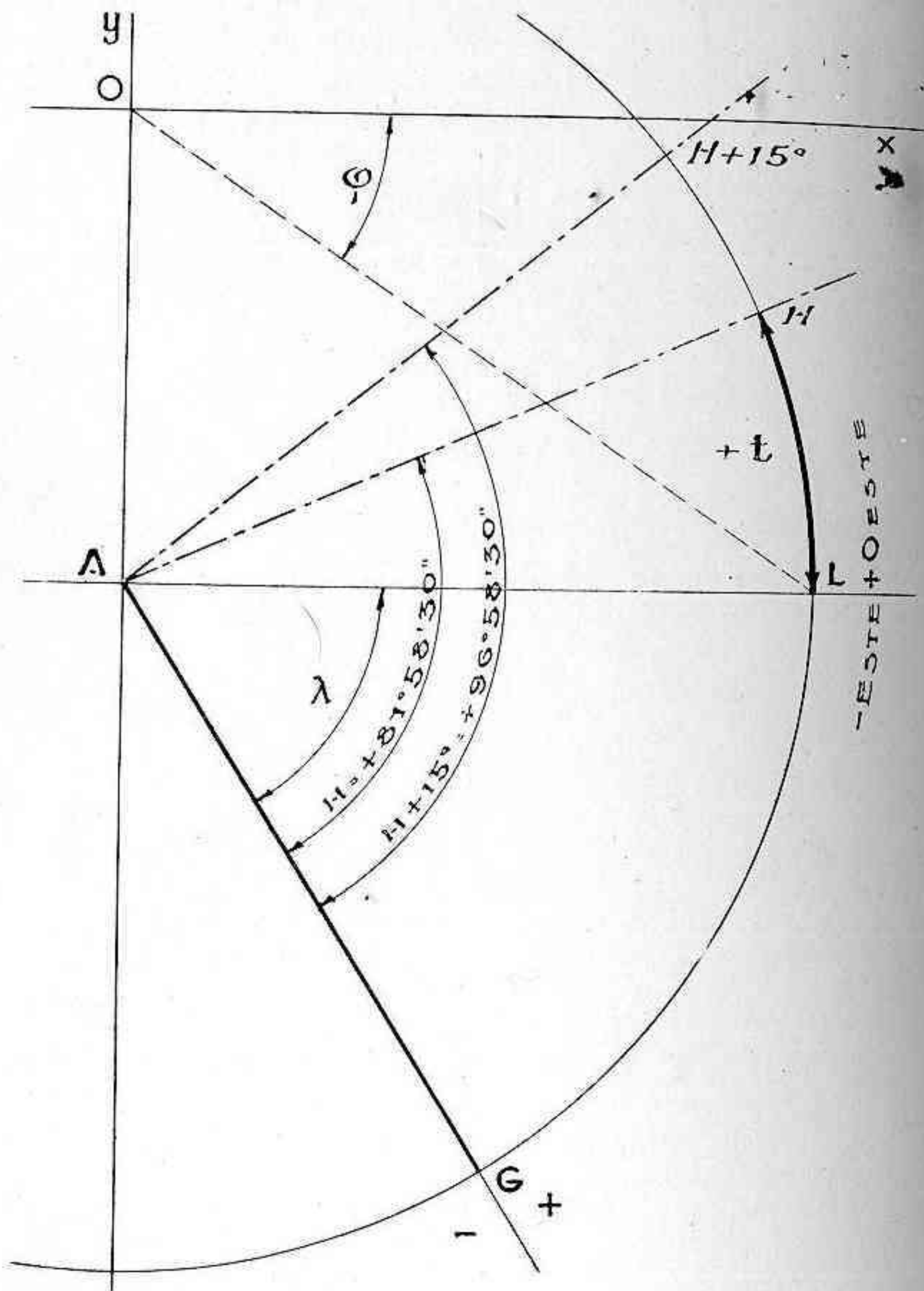


Fig. 35.—Determinación de los Angulos Horarios.

Deducimos entonces que la conjunción geocéntrica para nuestro

punto de observación se produce al Oeste del meridiano. Si el ángulo GAH fuera menor que el ángulo GAL , sería t un ángulo negativo ($-$) y la conjunción se produciría al Este del meridiano del lugar.

Este Angulo Horario Local t , corresponde a la conjunción *geocéntrica* y deberá ser menor, por lo menos en una hora (15°), que el arco que la estrella describe en su trayectoria entre el horizonte y el meridiano del lugar. No cumpliéndose esta condición, la ocultación carecerá de valor por estar muy próxima o abajo del horizonte. Recordaremos también, que por efecto de la paralaje lunar, la conjunción *aparente* se produce *antes*, si el Angulo Horario Local t es de signo negativo ($-$) —estrella al Este— o *después*, si es de signo positivo ($+$) —estrella al Oeste.

Como en nuestro dibujo debemos establecer varios puntos correspondientes a determinados ángulos horarios, que han de servir para trazar la trayectoria de la estrella y deducir luego la hora del fenómeno, conviene elegir esos puntos siguiendo cierto criterio. Al efecto, pueden presentarse tres casos: Que el Angulo Horario del cual partimos (LAI) sea negativo ($-$) y mayor de 15° ; que sea positivo ($+$) y mayor de 15° , o simplemente que sea menor de 15° . Según el caso, si $-t$ es mayor de 15° , estableceremos la situación de los puntos correspondientes a $H-30^\circ$, $H-15^\circ$ y H ; si $+t$ es mayor de 15° , estableceremos los puntos: H , $H+15^\circ$ y $H+30^\circ$; si t es menor de 15° , estableceremos los puntos: $H-15^\circ$, H y $H+15^\circ$. Tendremos así, dentro de las mayores probabilidades, entre el primero y segundo punto así establecido, el instante de la *inmersión* de la estrella, y entre el segundo y tercero, la *emersión* de la misma.

Como en nuestro ejemplo, nos proponemos conocer solamente la *inmersión* de la estrella, bastará pues elegir dos puntos: H y $H+15^\circ$. En consecuencia, trazaremos en nuestro dibujo, como hemos hecho ya con H , el ángulo $H+15^\circ$, igual a $96^\circ 58' 30''$ (ver figura 35).

3.º) Paralaje en ascensión recta.

Hemos dicho más arriba, que por efecto de la paralaje, la conjunción aparente no tiene lugar en el mismo instante que la conjunción geocéntrica.

Hallemos pues, gráficamente, el valor de este efecto en ascensión recta, relacionándolo con el Angulo Horario Local t , correspondiente a la conjunción geocéntrica.

Desde los puntos H y $H+15^\circ$, bajemos entonces las líneas α y α' perpendiculares a AL , cuyos pies determinarán los puntos P y P' , como vemos en la figura 36.

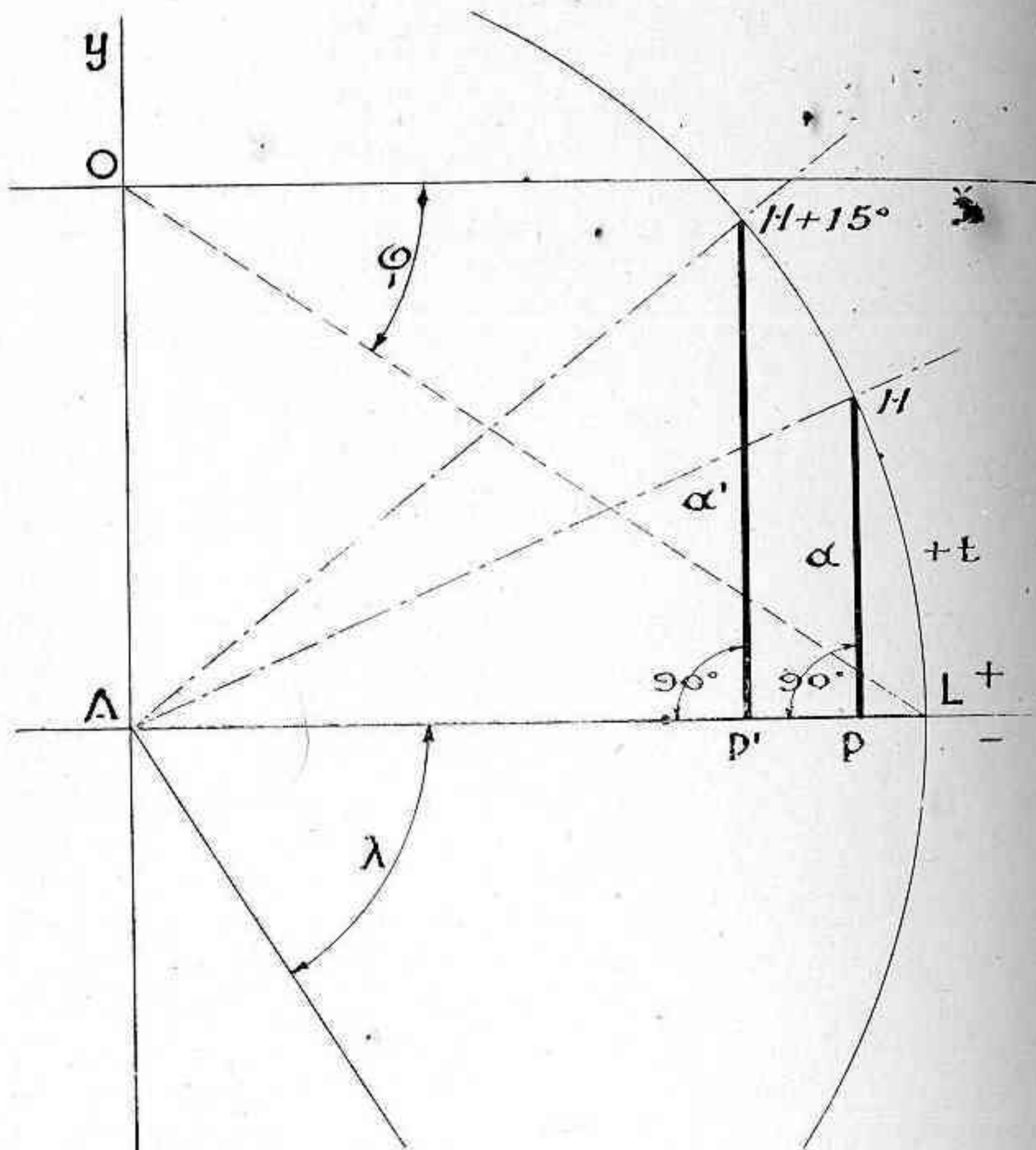


Fig. 36.—Determinación de la paralaje en ascención recta.

Evidentemente, si el Angulo Horario Local t , es de signo positivo (+), las líneas α y α' estarán arriba de la línea AL ; si t fuera de signo negativo (—), estarán abajo de dicha línea.

4.º) Paralaje en declinación.

Para establecer gráficamente el valor de la paralaje en declinación, procederemos en la siguiente manera: Si la declinación de

la estrella fuera boreal —signo positivo (+)— como ocurre con nuestro ejemplo, que es igual a $+1^{\circ}53',0$, haciendo centro en O , transportaremos su valor angular hacia arriba, a partir del eje x ; si hubiese sido austral —signo negativo (—)— lo hubiéramos trans-

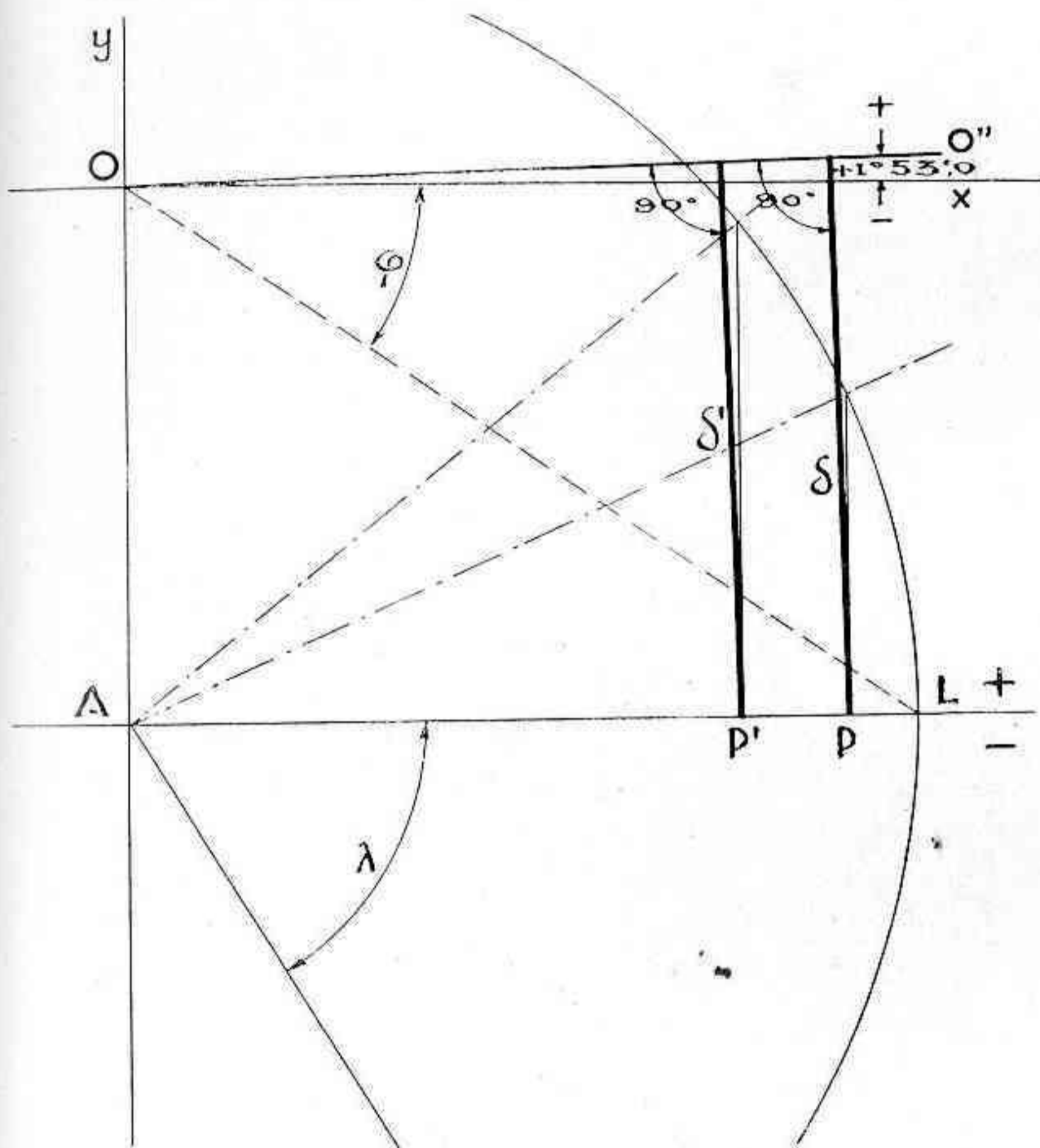


Fig. 37.—Determinación de la paralaje en declinación.

portado hacia abajo de dicho eje. La línea $O o''$ forma con el eje x este ángulo. Con la ayuda de una escuadra y desde los puntos P y P' , como se ve en la figura 37, trazaremos dos perpendiculares δ y δ' a la línea $O o''$.

Estas líneas δ y δ' representarán el valor del desplazamiento aparente de la estrella, producido por el efecto de la paralaje en declinación.

5.º) Aplicación de los elementos besselianos.

Desde ahora y utilizando los restantes elementos besselianos antes mencionados, procederemos en nuestra representación gráfica para llegar rápidamente a los resultados buscados en el problema.

Adoptando la escala de nuestro dibujo, mediremos a partir del punto O , sobre el eje y y hacia abajo —por ser de signo negativo (—)— el valor $Y = -0.687$ ó sea $68\text{mm},7$ de nuestra escala, con lo cual establecemos el punto G_0 .

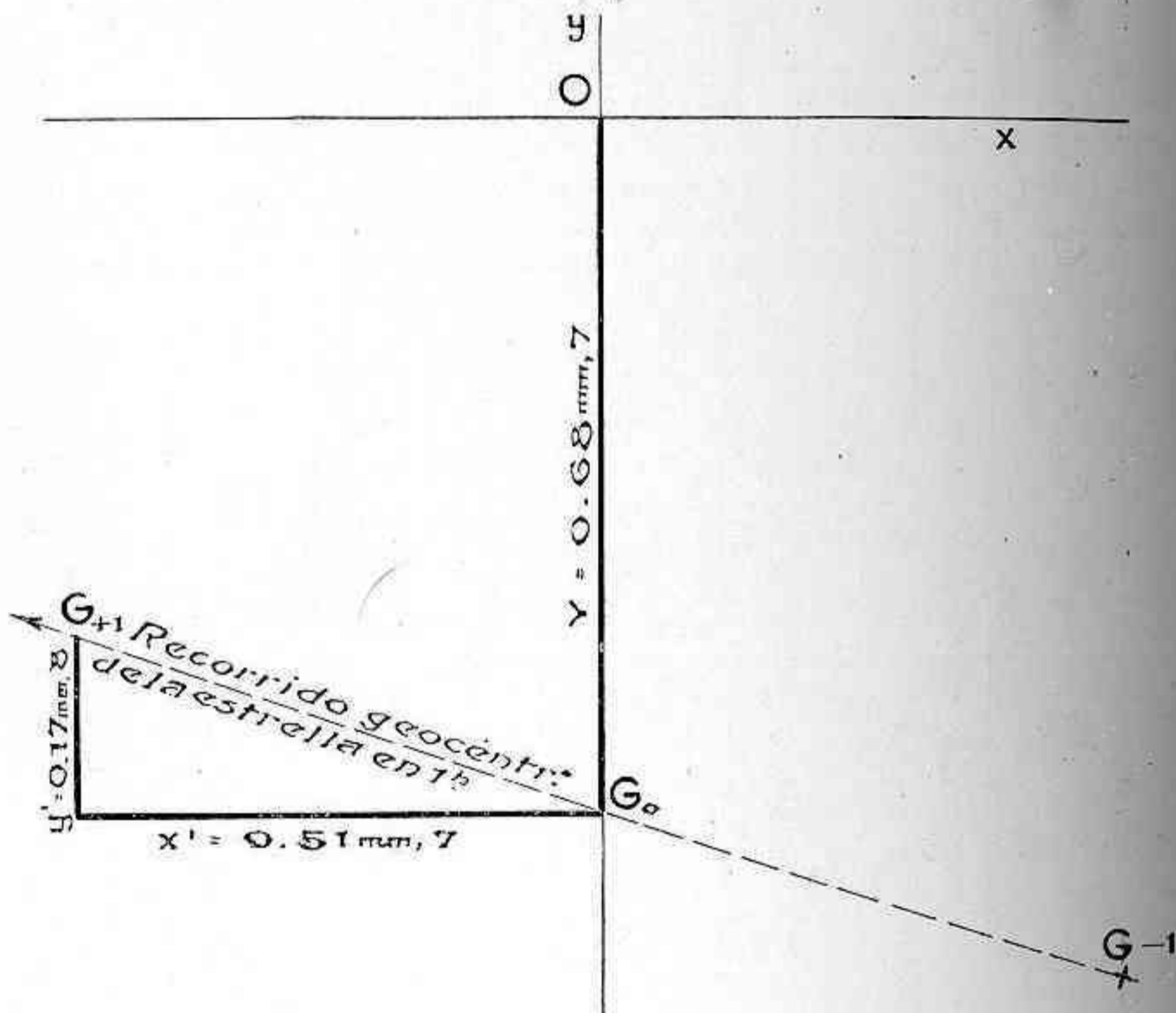


Fig. 38.—Aplicación de los elementos besselianos.

Recordaremos que Y es la coordenada que expresa la posición geocéntrica relativa de la estrella y la Luna en el instante de conjunción (geocéntrica) T_0 , o sea cuando la coordenada X es cero. Los valores de Y con signo positivo (+) se medirán siempre hacia arriba del punto O y los negativos (—), hacia abajo de dicho punto.

El valor de x' , que representa la variación horaria de X , en nuestro ejemplo igual a $0,517$, o sea $51\text{mm},7$ se medirá —debido a

la latitud austral del lugar de observación— siempre hacia la izquierda del punto G_0 y paralelamente al eje x .

Por último, el valor de y' , que representa la variación horaria de Y , para nuestro caso igual a $+0.178$, o sea $17\text{mm},8$, será medido hacia arriba por ser de signo positivo (+), y paralelamente al eje y , con lo cual estableceremos un segundo punto: G_{+1} .

La línea que une los puntos G_0 y G_{+1} , representará el recorrido de la estrella en una hora como sería observado desde el centro de la Tierra, supuesta la Luna inmóvil.

Si prolongamos la recta $G_{+1} G_0$ hasta un punto G_{-1} , situado a la misma distancia desde G_0 que G_{+1} , en sentido opuesto, la línea $G_{-1} G_{+1}$, representará el recorrido de la estrella en 2 horas. En nuestro ejemplo, G_0 y G_{+1} del diagrama corresponden a los Angulos Horarios elegidos H y $H+15^\circ$.

6.º) Aplicación de las paralajes en A. R. y declinación.

Procedemos ahora a representar en nuestro diagrama los efectos de las paralajes en ascensión recta y declinación.

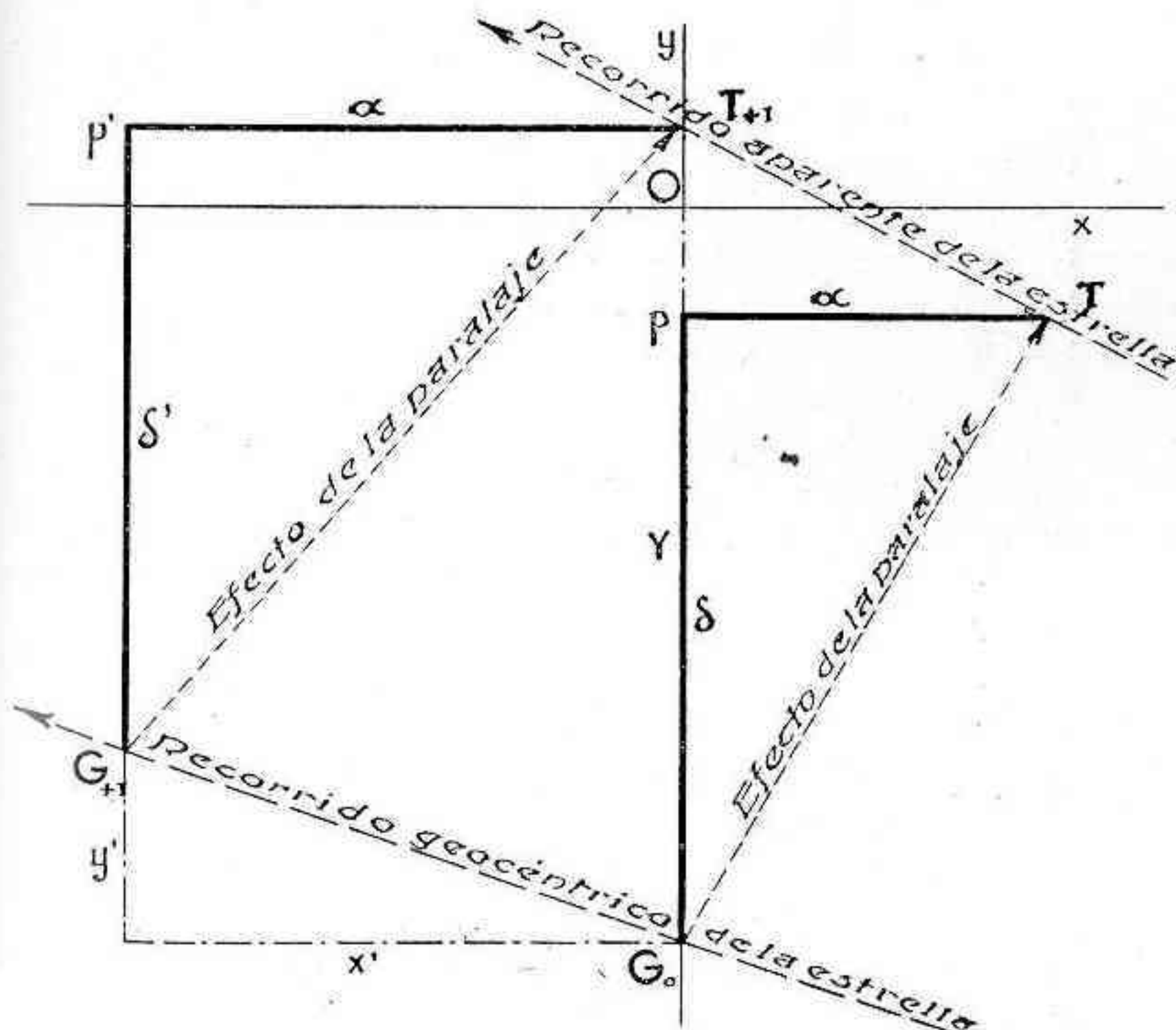


Fig. 39.—Aplicación de las paralajes en A. R. y declinación.

Comenzaremos con las paralajes en declinación, y al efecto, con

la ayuda de un compás tomaremos la medida del segmento ξ (Fig. 37) y lo transportaremos en nuestro diagrama sobre el eje y , a partir desde G_0 , hacia arriba, pues, siendo nuestra latitud negativa ($-$) el valor de la paralaje en declinación será siempre positivo ($+$), colocando así la Luna aparentemente más baja en el cielo. De la misma forma, transportaremos el segmento ξ' , partiendo del punto G_{+1} y paralelamente al eje y . Tendremos así los segmentos G_0p y $G_{+1}p'$, respectivamente.

Medimos luego, de la misma manera, las paralajes en ascensión recta, trazando los segmentos $pT = \alpha$ y $p'T_{+1} = \alpha'$. En nuestro ejemplo, como α y α' están situados arriba de la línea AL (véase Fig. 36) los transportaremos a la *derecha* de los puntos p y p' , paralelamente al eje x . Si dichos segmentos estuvieran abajo de la línea AL , se transportarán a la *izquierda* de dichos puntos, paralelamente al eje x .

En la misma manera en que los puntos G_0 y G_{+1} , representan respectivamente las posiciones *geocéntricas* de la estrella en el instante T_0 de conjunción geocéntrica y una hora después, los puntos T y T_{+1} determinados aplicando las correspondientes paralajes, representarán las posiciones *aparentes* de la estrella en esos mismos instantes.

7.º) Deducción de los resultados.

Establecidos en el diagrama estos puntos T y T_{+1} , los uniremos por una recta y obtendremos una representación de la trayectoria aparente de la estrella con respecto a la Luna, supuesta ésta inmóvil observada desde el lugar.

Dibujemos ahora en nuestro diagrama, el círculo representativo del disco lunar. Con la ayuda de un compás, haciendo centro en el punto O , tracemos una circunferencia de radio $k = 0,2725$ (*) o sea igual a $27\frac{1}{4}$ mm. de nuestra escala adoptada. El punto I , en que la línea $T T_{+1}$ es cortada por la circunferencia que limita el disco lunar, corresponde al instante de la *inmersión*.

Midiendo luego, con una regla milimetrada, las distancias entre T e I y T y T_{+1} , una simple interpolación nos determinará la hora en que se produce el fenómeno. Como en nuestro dibujo es posible estimar el décimo de milímetro, podremos determinar los minutos correspondientes a la hora del fenómeno hasta la primera cifra decimal. Para nuestro ejemplo, la distancia $TI = 7\text{mm},6$ multi-

(*) Relación geométrica del semidiámetro de la Luna al de la Tierra, que equivale a suponer el semidiámetro de la Luna, a la distancia media, igual a $15' 32'',62$, valor deducido de numerosas observaciones.

plicada por 60 y dividida por la distancia entre T y $T_{+1}=38\text{mm.}$, es igual a $12,0$ cantidad que representa los minutos que debemos sumar a la hora T_0 , para obtener la hora de la ocultación en tiempo universal: $23^{\text{h}}39^{\text{m}},0$. Si de esta hora descontamos las 4^{h} de diferen-

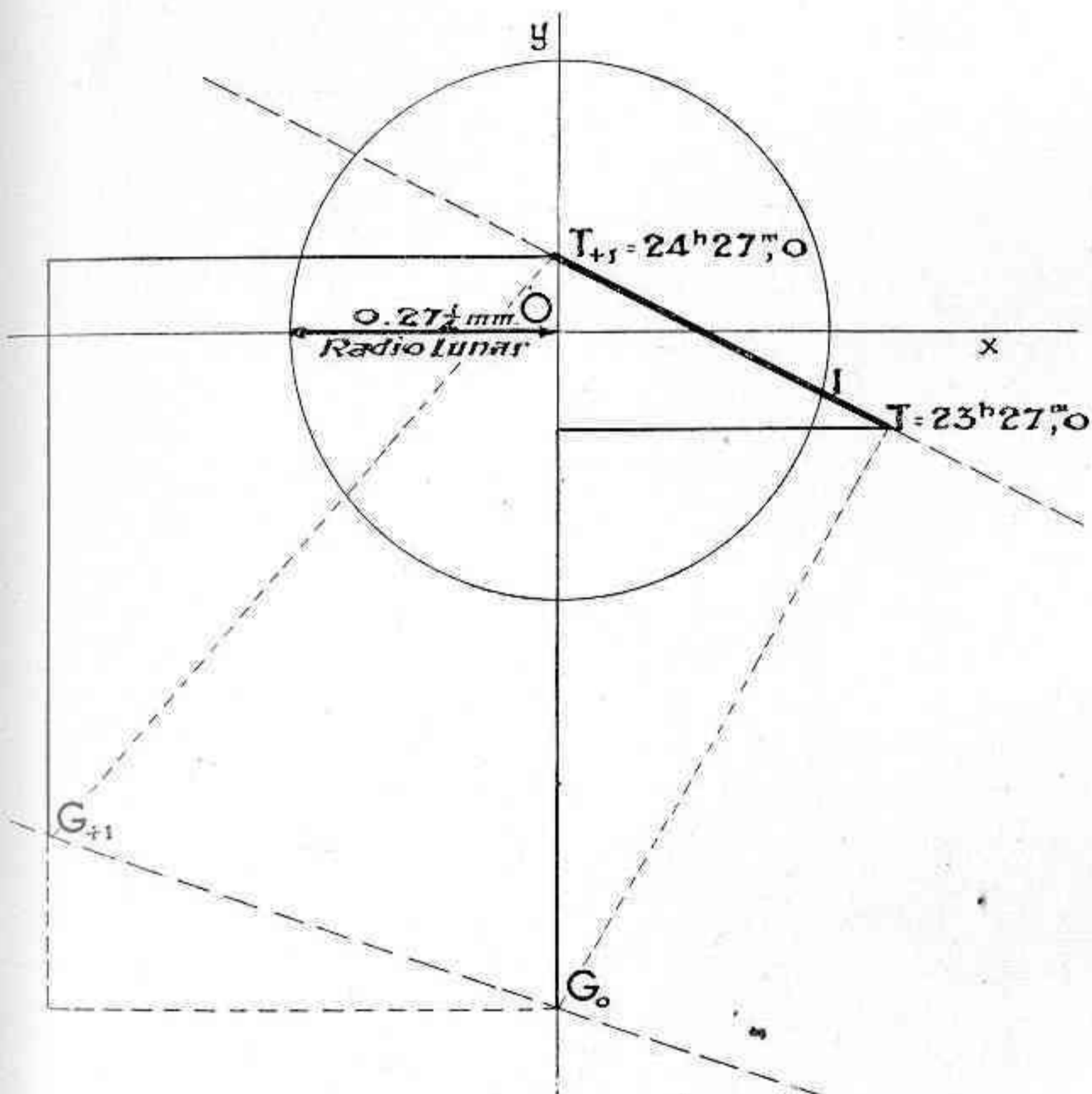


Fig. 40.—Deducción de los resultados.

cia entre T. U. y hora legal, tendremos la hora oficial en que se produce la ocultación: $19^{\text{h}}39^{\text{m}},0$ del día 18 de diciembre de 1939.

8.º) Determinación del ángulo de posición.

Hemos construído gráficamente nuestro diagrama, teniendo en cuenta el movimiento aparente de la estrella con respecto a la Luna, de Este a Oeste, en consecuencia, el Norte quedará situado en el eje y hacia abajo y el ángulo de posición se contará desde el Norte del limbo de la Luna, de 0° a 360° pasando por el Este, Sud y Oeste.

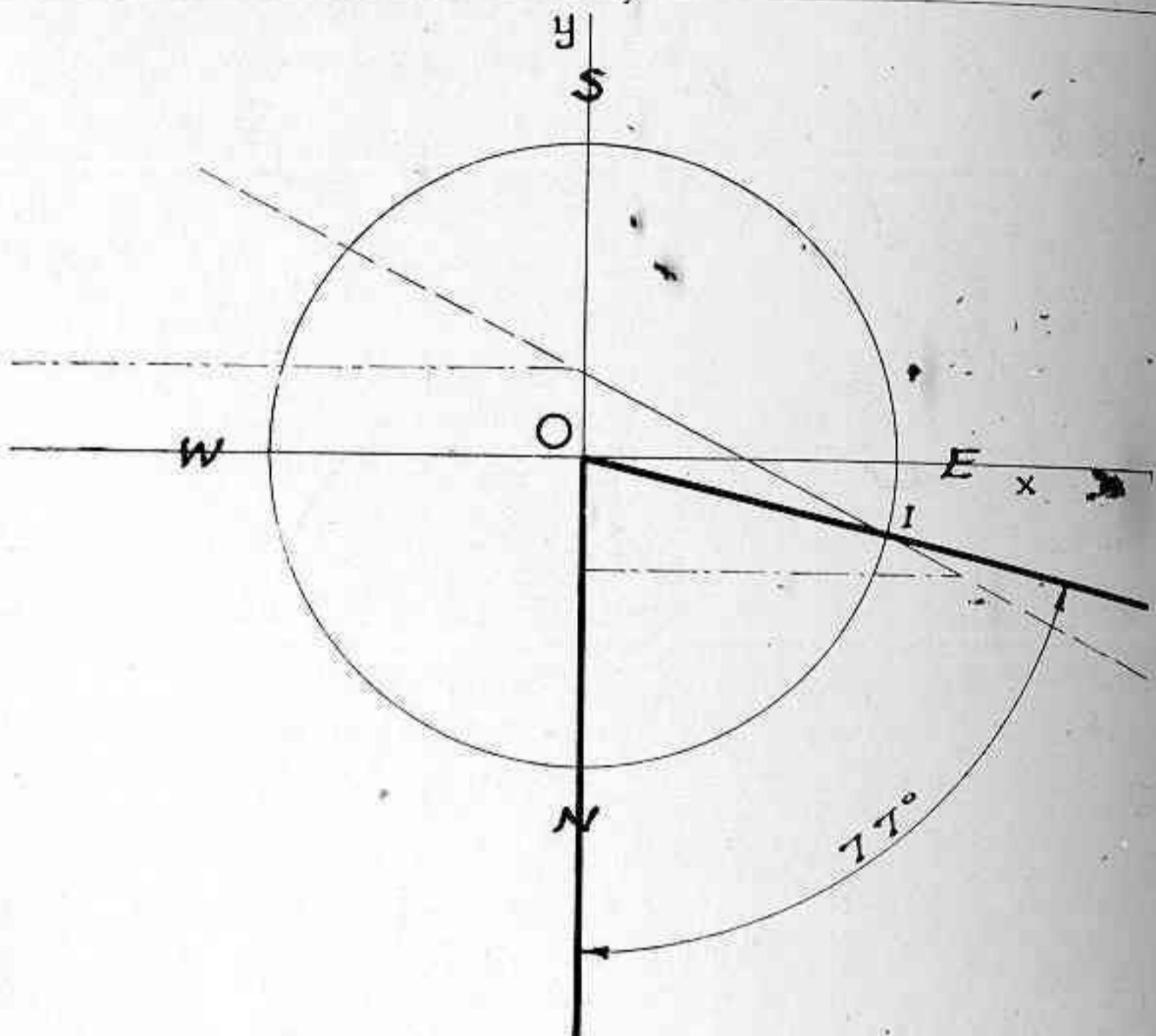


Fig. 41.—Determinación del ángulo de posición.

Como vemos, los resultados obtenidos para la predicción de la ocultación de la estrella B.D. $+1^{\circ}4773$, concuerdan con los suministrados en el "Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado".

Evidentemente, la aplicación de este método gráfico requiere cierta prolijidad y cuidado en su construcción, para que los resultados no se encuentren afectados de excesivos errores. Podrían presentarse ejemplos menos favorables, en que la determinación gráfica no diera resultados tan coincidentes con el cálculo como en nuestro caso, pero en línea general, se puede admitir de obtener una exactitud en los resultados que esté dentro del minuto. En efecto, debemos tener en cuenta que, supuesta la Luna fija como se hace en este método, el recorrido geocéntrico de la estrella (véase Fig. 39), puede considerarse como sensiblemente rectilíneo y uniforme, pero el mismo recorrido afectado de las variaciones de la paralaje lunar ya no se presenta rectilíneo, a no ser para estrellas cercanas al ecuador y en la vecindad del meridiano. Para estrellas en declinaciones fuertes, el recorrido aparente es sensiblemente curvo cerca del meridiano, y para toda estrella en ángulo horario de 4 a 7 horas, si bien el recorrido aparente es casi recto, la velocidad no es uniforme. Esto puede no conducir a errores fuertes si la intersec-

ción I queda cerca de uno de los puntos finales del segmento dibujado $T T_{+1}$ o $T T_{-1}$, según el caso; pero si dicha intersección se produce cerca del medio del segmento, será muy conveniente construir un nuevo punto correspondiente a la media hora, a fin de obtener mayor exactitud en los resultados.

Es conveniente también, adoptar una escala apropiada, por ejemplo: 200 milímetros como unidad, o sea el doble de la escala con que hemos construido nuestro dibujo. Sin embargo, como el método es gráfico, será suficiente medir los valores angulares al décimo de grado y establecer las horas al décimo de minuto. En cuanto a los valores besselianos: Y , x' e y' , expresados, como hemos dicho, tomando como unidad el radio terrestre —valores que algunos anuarios proporcionan hasta con cuatro cifras decimales— será inútil ir más allá de la tercera cifra decimal, si adoptamos una escala corriente, puesto que podemos estimar en esa forma, el décimo de milímetro. Por otro lado, no debemos olvidar, que no se exige para una “predicción de ocultación” el grado de precisión indispensable en otros cálculos astronómicos, y en consecuencia, este método *esencialmente gráfico*, fácil y claro, resultará satisfactorio, con la ventaja de proporcionar rápidamente una solución comparable a la que se obtiene usando el *cálculo numérico*, largo, engorroso y complicado.

Buenos Aires, setiembre de 1939.

MIS EXPERIENCIAS EN LA CONSTRUCCION DE TELESCOPIOS

Por EDGAR VANCE BALDWIN

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

AL escribir este artículo sobre la construcción de un telescopio reflector, lo hago con la esperanza de que mis experiencias en figurar tres espejos, serán de utilidad para aquellos aficionados que intenten estos trabajos por primera vez.

Mi primer ensayo fué con un espejo de 20 cm. El resultado fué menos que satisfactorio; tenía borde rebajado y su curva era hiperbólica, amén de estar lleno de pozos y rayas que no se podían eliminar con el pulido. A pesar de estos defectos lo usaba, pues con aumentos moderados mostraba bastantes detalles lunares.

No obstante lo pobre de este primer resultado, quise seguir en mis experiencias sin desalentarme y ensayar con vidrios de mayor diámetro. Tuve la oportunidad de poder comprar un disco de vidrio Pyrex para telescopio (el mismo material usado para el telescopio de 200 pulgadas que se instalará en Monte Palomar), que de los EE. UU. fuera traído a Buenos Aires por un amigo mío que tenía el propósito de construirse su propio telescopio, pero sus ocupaciones se lo impedían.

Coloqué una "herramienta" de vidrio común en la esquina de una mesa y me puse a la obra. El resultado obtenido fué satisfactorio, aunque el espejo presentaba el borde ligeramente rebajado. El inconveniente principal era que lo había hecho de gran distancia focal, relación $f/10$; lo que exigía un tubo tan largo que no podía usarlo con comodidad en mi departamento; decidí entonces volver al esmerilado, acortando la relación focal hasta más o menos $f/7$ y corrigiendo al mismo tiempo el borde rebajado.

Quedé tan satisfecho de este tercer ensayo, que considero de interés relatar sus diferentes etapas. Admito que la mayoría de los aficionados a la construcción de telescopios que lean estas líneas conozcan los fundamentos de los trabajos básicos que han sido expues-

tos en los libros “*Amateur Telescope Making*” (*) y “*Amateur Telescope Making Advanced*”. Sin embargo, y para beneficio de aquellos que no han tenido el placer de leer estos dos tratados, o los artículos aparecidos en REVISTA ASTRONÓMICA (**), voy a exponer brevemente el procedimiento, descrito con mayores detalles en las publicaciones mencionadas.

Cuando un disco de vidrio es frotado sobre otro, con un abrasivo entre sus superficies, el disco de arriba se convierte gradualmente en cóncavo y el de abajo en convexo. Se verá que ésto debe necesariamente ser así, porque al final de cada *carrera* la presión es ejercida sobre el *borde* del disco inferior y sobre el *centro* del disco superior.

El constructor de telescopios emplea generalmente tres clases de movimientos. El primero consiste en empujar el disco que se halla arriba hacia el borde externo del disco inferior, dando a la carrera una extensión igual aproximadamente a una sexta parte del diámetro, trayéndolo de vuelta hacia el borde interno, también un sexto del diámetro. El segundo consiste en hacer girar lentamente con las manos el disco superior, ya sea después de una o varias carreras, de acuerdo al grado de abrasivo (carborundum) que se emplee. El tercero consiste en trasladarse el operador lentamente alrededor de la mesa en que está trabajando. Los dos últimos son necesarios para obtener una *figura de revolución*, esto es, que la curva resulte uniforme en todas partes.

El disco superior está destinado a ser el *espejo* reflector y el inferior es la *herramienta*. La verdadera superficie reflectante consiste de una delgada capa de plata o aluminio, que se hace depositar en la superficie curva del espejo una vez obtenida su conveniente figuración.

Cuando el espejo ha sido esmerilado con el abrasivo más grueso hasta que su curva corresponda a la distancia focal aproximada que se desea, lo que se determina por varios métodos, se sigue esmerilando con abrasivos de grano cada vez menor y empleando siempre los mismos tres movimientos fundamentales, hasta que se llega al pulido con “*rouge*” de óptico. Si se han empleado los movimientos indicados, el resultado será que la superficie del espejo correspon-

(*) Esta obra se halla en la Biblioteca de la Asociación y puede ser consultada por los asociados que deseen iniciarse en este atractivo y útil “*hobby*”.—(N. de la R.).

(**) Ver REVISTA ASTRONÓMICA, Tomos VII, págs. 320-322; VIII, 167-173; XI, 160-178; IX, 228-243; IX, 301-303; X, 312-315; XI, 183-188; XI, 267-268. (N. de la R.).

derá a una exacta curva esférica. Pero, como la curva parabólica es la única que tiene la propiedad de reflejar los rayos paralelos incidentes en todas las partes de su superficie a un punto focal común, será necesario dar a nuestra superficie esférica una configuración parabólica.

Después que el espejo ha sido parabolizado y plateado, se arma en su montura de modo que los rayos que podemos considerar paralelos, provenientes de una estrella, son reflejados por la superficie del espejo hacia un prisma que doble el haz de luz en ángulo recto a un costado, donde puede ser examinado con el ocular en su punto focal.

Con esta breve y esquemática explicación, no he tenido la intención de dar instrucciones para la construcción de un espejo. No deberá intentarse la construcción de un espejo sin consultar las publicaciones ya citadas, pues no habría espacio en este artículo para exponer muchos detalles esenciales del procedimiento.

Prosigamos ahora con nuestro tema principal. Diré que las enseñanzas de mis dos primeras tentativas fueron aprovechadas en la tercera. Es de gran beneficio dedicar largos ratos al esmerilado con cada grado de abrasivo, porque así se eliminan los pozos que pudieran haberse producido con el grado anterior. Cuando el esmerilado grueso ha llegado a proporcionar una curva, cuyo radio corresponde dentro de unos cuantos centímetros al de la curva final, las etapas subsiguientes de esmerilado y pulido tienen el fin principal de eliminar pozos y rayas, pero debe esperarse también que con ésto se reducirá en algo la distancia focal. Hay que tener cuidado de no ejercer demasiado presión en estas últimas etapas, porque se podría arruinar el borde.

Mi disco de 25 cm, tiene un espesor de unos 4 cm. En el esmerilado de la curva, empleé la carrera de borde sobre borde, concentrando la acción del abrasivo sobre el centro del espejo. De vez en cuando, mojaba el espejo y reflejaba el Sol sobre la pared, para seguir la marcha del trabajo, y cuando la longitud focal estaba dentro de unos 15 cm. de $f/7$, empleé la carrera de centro sobre centro para hacer el espejo casi esférico, antes de pasar a otro grado de abrasivo.

Y aquí, es donde saqué provecho de mi poco afortunada experiencia anterior. Sabía que el borde rebajado se había producido en la etapa del esmerilado grueso, de modo que para evitarlo movía el espejo sin hacer presión con las manos; el peso mismo del espejo era suficiente para obtener la superficie esférica en una hora y media de trabajo con carrera de un tercio de diámetro.

Le tomé el tiempo a las carreras: un segundo de ida y un segundo de vuelta; esto parecerá muy lento para el impaciente, pero estaba determinado a obtener un buen borde y mi paciencia fué premiada.

No está fuera de lugar explicar aquí, que una carrera de un tercio de diámetro consiste en pasar $1/6$ sobre el borde de la "herramienta" y $1/6$ sobre el borde opuesto, de lo contrario la carrera sería de $2/3$ de diámetro, con lo que se llegaría a una fuerte hipérbola, cuando el esmerilado fino hubiera terminado.

La prueba más sencilla para controlar la esfericidad durante esta etapa, y que es bastante segura, consiste en vigilar las burbujas de aire que se forman entre el espejo y la "herramienta", a medida que se ejecuta la carrera. Si una burbuja, que se inicia cerca del centro trata de salir por el borde de la "herramienta" sin cambiar de tamaño, indica que la configuración del espejo está cerca de la esfericidad, pudiéndose entonces continuar con la etapa siguiente; si la burbuja se achica a medida que trata de salir, indica que el espejo es aún hiperbólico.

Una vez llegado a la figuración esférica del espejo continué con el grado de abrasivo siguiente, usando las mismas carreras cuidadosamente, esmerilando durante dos horas por reloj. Los hoyitos que quedaron de los granos más gruesos fueron pulidos probablemente a la hora y media de trabajo, pero como medida de seguridad, esmerilé durante dos horas en cada etapa. También noté que con la inspección visual no se puede decir si los pequeños hoyos de la etapa anterior han sido eliminados.

En total, usé cinco grados de abrasivo, empleando dos horas con cada uno, sin abandonar el ritmo de dos segundos y carrera de $1/3$ de diámetro. No hice más pruebas de esfericidad después de la primera etapa, por considerarlo innecesario.

Entonces me preparé para pulir. Había tenido experiencia poco satisfactoria con las tortas de brea aplicadas sobre panal de abeja, de modo que me decidí a emplear una torta de brea sola desde el comienzo. Usé brea mineral que adquirí en una ferretería naval, colándola varias veces con tela para queso. El secreto para obtener una buena capa de brea consiste en juzgar el momento exacto para colocar el espejo sobre la brea caliente extendida sobre la "herramienta". Si esta operación se efectúa demasiado pronto, la brea tiende a pegarse al espejo en varios puntos debiendo empezarse nuevamente; si la colocación se realiza demasiado tarde, se necesita mucha presión para obtener que la superficie del espejo y la brea hagan contacto en todos sus puntos. Sólo la experiencia puede determinar

cuándô debe hacerse. Yo acostumbro verificar el grado de dureza de la brea hundiendo la uña. En cualquier caso, es mejor hacerlo tarde que temprano.

Los sureos no deben abrirse en la brea hasta que ésta se haya enfriado completamente, porque entonces resulta más fácil la operación. Yo usé una sierra, pasándola lentamente y con muy poca presión, para evitar que salten astillas. Corté los canales hasta llegar a la "herramienta", pero cometí el error de hacerlos muy anchos. Esto lo descubrí al hacer la prueba de Foucault, pues se presentaron varias zonas elevadas. Prensé la "herramienta" durante un día y una noche, hasta que los canales se estrecharon considerablemente y continué con mi pulido.

Mi aparato para la prueba de Foucault era de lo más simple que pueda imaginarse. Dentro de un tarro vacío de polvo de hornear coloqué una lámpara de 40 vatts, saliendo la luz por un pequeño agujero obtenido con la punta de una aguja. Coloqué una hojita de afeitar Gillette en el borde de una caja de cartón, y ya estaba listo para efectuar la prueba de Foucault!

Mi cuidado en la ejecución de los movimientos fué premiado cuando, después de media hora de pulido, miré el espejo con el aparato de prueba. El anillo de difracción de la luz aparecía ya a la izquierda del espejo, lo que constituye un signo seguro de buen borde. Si el anillo de difracción es muy acentuado, puede significar que hay un borde levantado.

El esmerilado y pulido me llevaron unas 45 horas, durante las cuales la figura del espejo pasó de la esfera al esferoide achatado, de vuelta a la esfera, a la hipérbola, vuelta a la esfera y finalmente a la parábola. Mientras se pulían las zonas defectuosas aparecieron otras. Una vez fué necesario raspar una parte de la "herramienta" para eliminar una zona de depresión persistente; más tarde se reparó ésto pintando con brea caliente la parte raspada.

También consideré conveniente tapar la "herramienta" cuando no estuviera en uso, lo que hice con una cacerola colocada boca abajo a modo de campana; esto evita que se adhieran polvo y basuras sobre la brea, y antes de comenzar una sesión de trabajo pasaba un cuchillo alrededor de la "herramienta" a fin de raspar todo el rouge o la brea endurecida sobresalientes, pues podrían darme un disgusto con el borde de mi apreciado espejo.

El mejor efecto de pulido fué obtenido con rouge de densidad suficiente como para dar un ligero tinte rosáceo al espejo cuando se comienzan los movimientos. Yo conservaba el rouge en un tarro de vidrio tapado y cuando era necesario poner una carga

sobre la "herramienta" agitaba el tarro, esperaba 15 segundos y luego sacaba un poco con una jeringuilla de goma, exprimiendo algunas gotas sobre cada faceta de la brea. Al colocar de nuevo el espejo sobre la "herramienta", lo hacía cuidadosamente y lo dejaba asentarse unos 20 segundos antes de comenzar los movimientos; esto permite que los granos más gruesos del rouge se hundan en la brea.

Además de mi aparato de Foucault, ideé un "probador de Ronchi", que consistía sencillamente de una tela metálica para colar gasolina mantenida en el centro de curvatura del espejo delante de la fuente puntiforme de luz. Este rústico aparato mostró una zona central que había escapado a mi inspección con la prueba del filo de navaja. La simplicidad de mis aparatos de prueba harán dudar a algunos sobre la confianza a depositarse en mis estimaciones, pero puedo asegurar a mis lectores, que no son necesarios aparatos costosos para obtener resultados de confianza. Con un poquito de práctica uno se acostumbra a interpretar las sombras, y la medición de zonas al centro y al borde es todo lo que se necesita para determinar la naturaleza de la curva, y el porcentaje de corrección sobre la parábola puede ser estimado con bastante aproximación para nuestros fines.

Para platear, usé el método Brashear, las fórmulas e instrucciones pueden ser leídas en "*Amateur Telescope Making*" o en REVISTA ASTRONÓMICA, Tomo IX, año 1937, págs. 234 y siguientes.

Puedo decir que a través de mi experiencia he notado que uno de los principales factores para el buen éxito del plateado estriba en una absoluta prolijidad química y en el control volumétrico de las soluciones que se emplean para cada etapa del plateado. Débese estar seguro de que no haya exceso de amoníaco, lo que es de importancia vital, porque mucho amoníaco impedirá seguramente la formación de la capa de plata. Un exceso de plata formará una capa más densa, dentro de ciertos límites, por supuesto. Una vez añadida la solución reductora a la mezcla del plateado contenida en una probeta, derramo el líquido sin agitar sobre el espejo, de esta manera no se produce mucha precipitación de plata en la probeta. Una vez que se ha plateado el espejo, no debe dársele brillo hasta que la capa de plata esté completamente seca. Esta operación es de preferir se haga al día siguiente, cuando la capa de plata estará bastante dura como para resistir una discreta presión del bruñidor.

Monté el espejo en una celda sencilla con fondo de roble y un aro de bronce alrededor y el espejo es sostenido con cuñas de madera. Anteriormente, había usado un segundo anillo de bronce para sos-

tener el espejo, pero como ésto cubría una parte de la zona del borde lo reemplacé por las cuñas de madera.

La celda fué colocada en el fondo de un tubo de madera. Por faltarme comodidad para construir una montura ecuatorial, me conformé con una montura acimutal, la cual puede ser llevada de un lado a otro, sobre rueditas con llantas de goma.

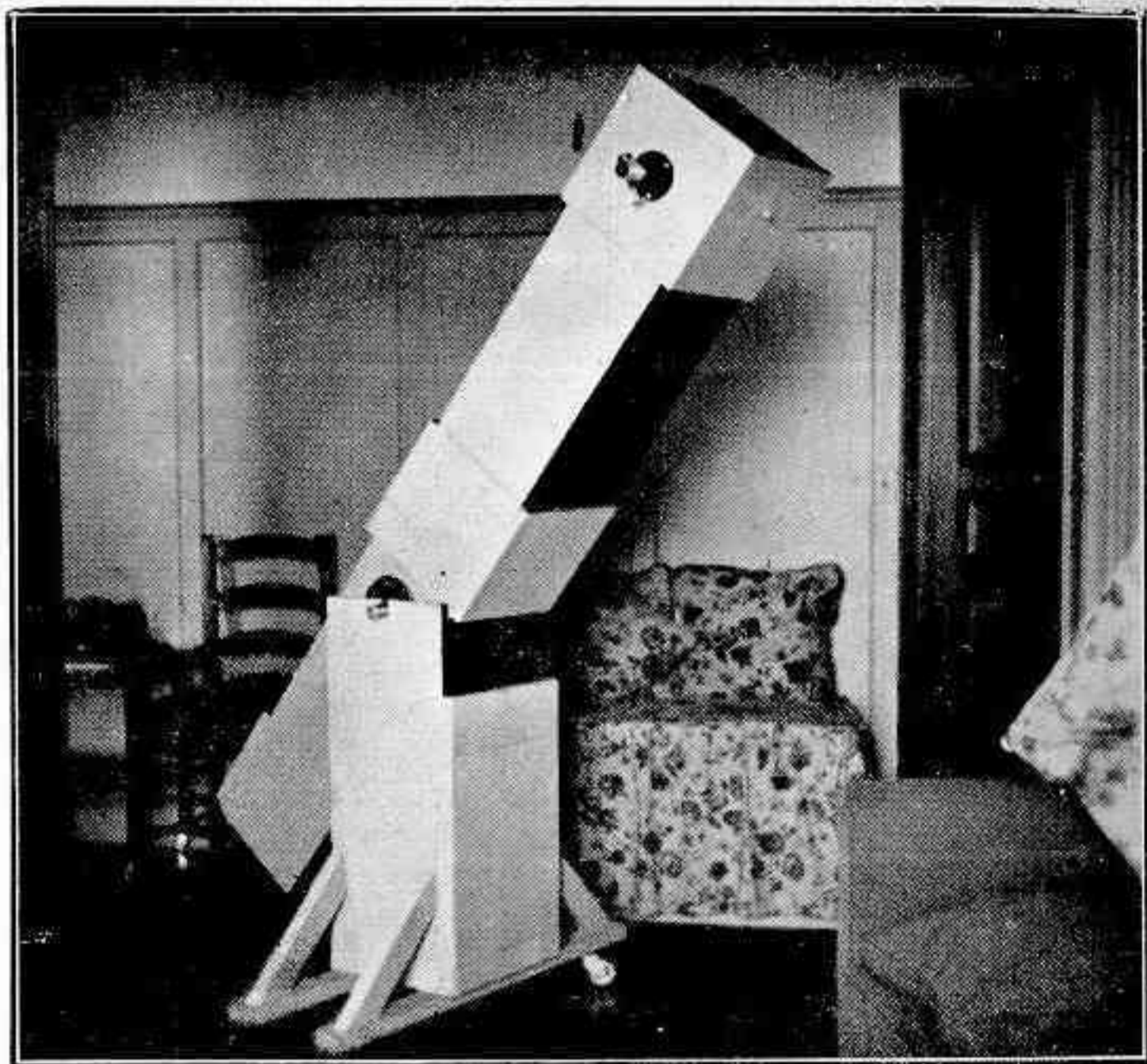


Fig. 42.—El telescopio construido por nuestro consocio señor Edgar Vance Baldwin.

La prueba final de la bondad de un telescopio está en las imágenes que muestra. El telescopio que he descrito muestra muy bien los detalles de los planetas, las bandas de Júpiter se destacan claramente, así como sus cuatro satélites principales. La reciente aproximación del planeta Marte, me permitió ver las calotas polares y detalles de su superficie, en las noches de buena visibilidad. La “Caja de Joyas” de la constelación de la Cruz del Sur, aparece en todo su esplendor, con sus estrellas multicolores. Se perciben distintamente la granulacion estelar del cúmulo *Omega Centauri*; con 80 aumentos se puede separar las componentes de la estrella doble *Alpha Centauri*.

Como debo efectuar mis observaciones desde una ventana, el aire debe estar en reposo para poder observar bien. Para eso, las ventanas de la habitación son abiertas antes de las observaciones, hasta que la temperatura interior sea igual a la del exterior de la casa. No hace falta decir que los detalles de la Luna se ven con mucha nitidez y el efecto de granos de arroz del Sol es acentuado.

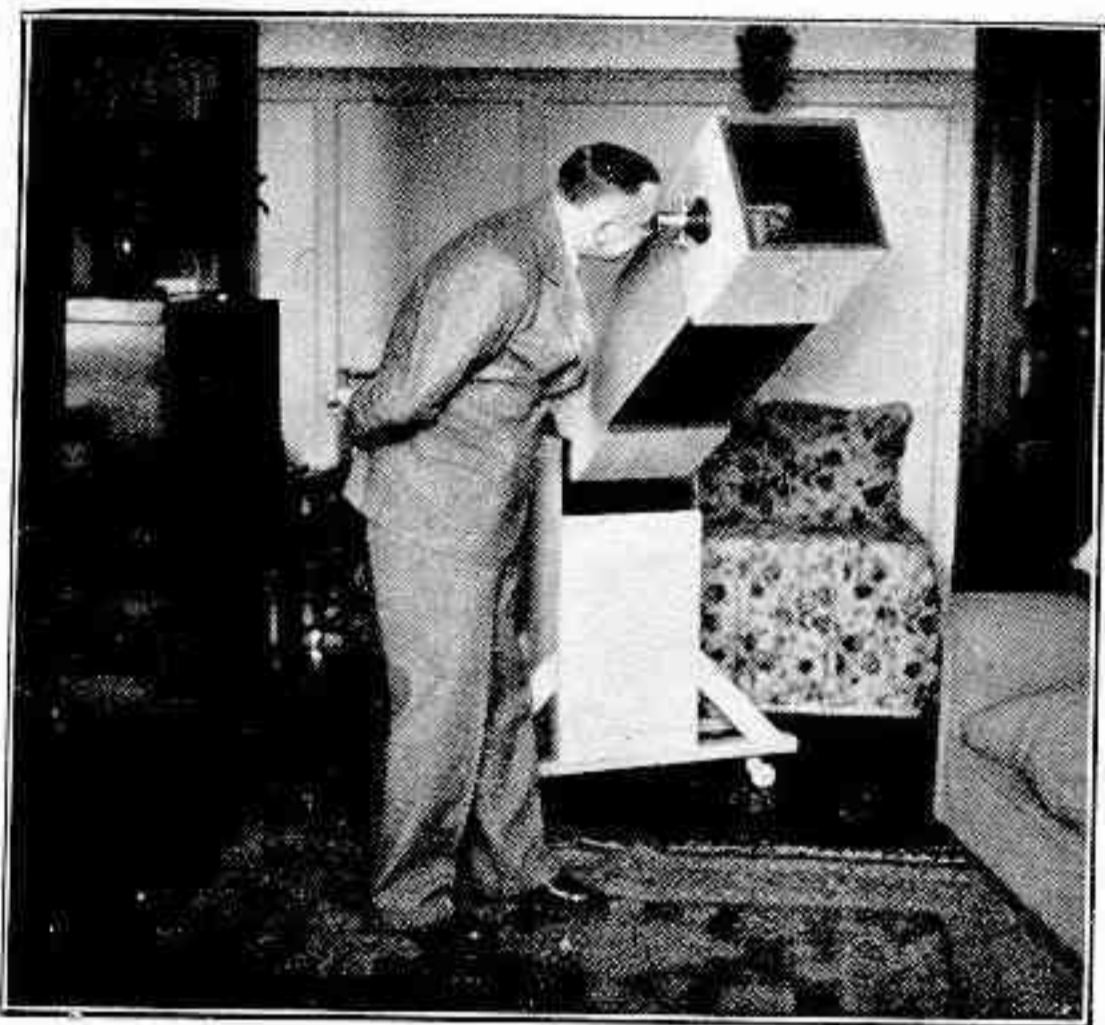


Fig. 43.—Nuestro consocio, señor Edgar Vance Baldwin, observando con su telescopio.

Para terminar, a todos aquellos que deseen hacerse un telescopio reflector, mi consejo es que lo hagan con paciencia y con bastante cuidado, porque así se puede obtener una obra que dará grandes satisfacciones al constructor.

Buenos Aires, agosto de 1939.

OBSERVATORIO DE LA PLATA

MEMORIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 1938.

I. EDIFICIOS Y JARDINES.

Se construyeron tres pilares: uno para el pluviógrafo, otro para verificación de instrumentos en el Taller Mecánico y otro pilar desmontable para estudios geodésicos.

También fueron construídos 72 metros de caminos internos de un ancho de 80 centímetros.

En el Laboratorio Fotográfico se instaló una pileta con su correspondiente desagüe y cañería.

Fueron modificadas y ampliadas las instalaciones eléctricas: en el Laboratorio Fotográfico, en el Pabellón del Sismógrafo Vicentini, en la terraza, y se instalaron algunos timbres complementarios.

II. PERSONAL.

Fué licenciado por todo el año, el jefe de departamento, ingeniero Numa Tapia; por un año el señor Martín Dartayet, a partir del 1º de agosto de 1938; la señora María G. M. de Cesco, por octubre, noviembre y diciembre.

Fué nombrado Ayudante Astrónomo de 1ª, el doctor Herbert Wilkens; Bibliotecario, el señor Andrés Guillen; Auxiliar geofísico, el señor Octavio F. Aubone; Peón jardinero, don Luis Renzetti; Aprendiz mecánico, don Atlanto Fresneda; Sereno, don Carmelo La Rocca y el señor Claudio V. Bianco, en el puesto de Geofísico de 5ª.

En carácter interino, fué nombrado el señor Manuel Sadowsky, en reemplazo del señor M. Dartayet y el señor Gualberto M. Ianini, en reemplazo de la señora María G. M. de Cesco, como calculista ayudante.

Renunció el señor José Mateo, el puesto de Geofísico de 5ª.

Fueron ascendidos a Geofísico de 2ª, el señor Simón Gershánik; a Astrónomo de 5ª, el señor Martín Dartayet; a Geofísico de 5ª, el señor José Mateo; a Ayudante astrónomo de 1ª, el señor Carlos U.

Cesco; a Calculista de 3ª, el señor Jorge A. Garbarino; a Ayudante astrónomo de 2ª, el señor Ricardo Platzek; a Geofísico de 2ª, el señor Julio Lenzi; a Ayudante astrónomo de 3ª, el señor Angel A. Baldini; a Ayudante de 3ª, el señor Miguel Itzigsohn; a Secretario-habilitado, el señor Carlos Albarracín Sarmiento; a Auxiliar, don José Blasetti; a Calculista ayudante, la señorita María Del Carmen Guillen; y a peón jardinero, don Guido Bolzicco.

III. TRABAJOS CIENTIFICOS.

A. DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA MERIDIANA.

Círculo Meridiano Repsold. — La construcción de este instrumento fué encomendada en 1906 por nuestra Universidad a una de las más renombradas fábricas de entonces: A. Repsold e Hijo, de Hamburgo.

El instrumento costó 35.800 marcos y estaba destinado a ser instalado en el Observatorio de La Plata.

El Círculo Meridiano llegó en 1908 y con anterioridad había sido destacado en la fábrica Repsold el jefe del Taller Mecánico de nuestro Observatorio, a fin de que se instruyera en los detalles de la delicada operación de montar el instrumento.

La adquisición de este instrumento significa el único aporte de importancia hecho por el Gobierno de la Nación a la dotación del Observatorio desde su nacionalización.

Este valioso instrumento quedó inactivo en sus cajones durante 30 años. En 1932, durante la dirección del profesor F. Hartmann, por iniciativa suya, fué cedido en préstamo al Observatorio Astronómico de Córdoba, que poseía uno gemelo del de La Plata.

Al hacerme cargo en 1934 de la dirección de este Instituto, inicié gestiones tendientes a restituir el Círculo Meridiano a La Plata, ya que no era utilizado en el Observatorio de Córdoba.

En el segundo semestre de 1938 y gracias a los recursos dispuestos al efecto por el H. Consejo Superior, se llevó a cabo la instalación de este instrumento en el pabellón que antes ocupaba el Círculo Meridiano Gautier, con el que se ha realizado tan vasta labor en el Observatorio. Todo el trabajo de montaje estuvo a cargo del mecánico don Gregorio Plotnikoff y del personal del Taller Mecánico.

El instrumento recién montado será investigado minuciosamente en sus constantes mecánicas y ópticas y determinadas las correcciones de trazos de sus círculos graduados. Con él se completarán las

observaciones para el estudio de los movimientos propios de las estrellas galácticas, y se realizará en colaboración con el Observatorio de Nápoles, el plan de determinación de las posiciones exactas de las estrellas, agregadas al catálogo fundamental del "Berliner-jahrbuch".

El Círculo Meridiano Repsold será montado ulteriormente en la Estación patagónica austral, que la Universidad tiene el proyecto de instalar en el Territorio Nacional de Santa Cruz.

Areas selectas de Kapteyn. — Durante los meses de enero y febrero se completó el programa que se había iniciado el año anterior, efectuándose unas 1400 observaciones, quedando de esa manera totalmente terminado. Los cálculos fueron suspendidos para iniciar la zona galáctica, pero fueron leídas las bandas y corregidas las observaciones por refracción.

Zona galáctica. — Se terminó la búsqueda de las estrellas que constituirían el programa, resultando unas 3670 estrellas; se pasó las posiciones de 1900, en que están dadas, a 1940, y se las dividió las estrellas en programas para cada noche de observación. Se realizaron 3040 observaciones obteniendo las posiciones de unas 1000 estrellas, cuyos cálculos y reducciones están totalmente terminados y sus valores pasados a tarjetas.

Zona de -47° a -52° . — En esta zona que había sido terminada en diciembre del año anterior se preparó el manuscrito y se revisaron las pruebas de imprenta.

Servicio de la hora. — Durante todo el año este servicio estuvo a cargo del astrónomo don Hugo A. Martínez, efectuando 67 determinaciones de la corrección del reloj, resultando a razón de una cada 5,6 días.

B. DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA EXTRAMERIDIANA.

Ocultaciones de estrellas por la Luna. — El jefe de departamento, doctor Bernhard H. Dawson, continuó la observación de ocultaciones en la misma forma que en el año anterior, y fueron observados 61 fenómenos de ocultaciones de estrellas por la Luna, correspondiendo 51 de ellas a las estrellas del catálogo zodiacal de Hammond y solamente 10 a estrellas débiles. Fué terminada la reducción de las ocultaciones observadas en 1936, comunicándose los resultados al Yale Observatory.

Cometas. — El único cometa del año fué austral durante el intervalo de su visibilidad. Fueron efectuadas 36 observaciones micrométricas en las 22 noches de este intervalo en que el tiempo permitió observarlo, desde el 9 de mayo hasta el 4 de agosto. Estas observaciones han sido reducidas y comunicadas para su publicación.

Pequeños planetas. — Fueron expuestas 15 placas fotográficas, 12 de ellas con el objetivo UV y las otras con el Astrográfico, para la observación de pequeños planetas, registrándose en ellas 39 imágenes de 17 planetas distintos.

Estrellas variables. — El doctor Dawson efectuó 41 observaciones visuales de brillo de estrellas variables y 62 de diferencia de brillo entre estrellas de comparación para variables.

Eclipses. — Fueron determinados los tiempos de contacto en el eclipse parcial de Sol del 29 de mayo, tanto por la observación directa como por el método de la medición de cuerdas. Fueron obtenidas, además, fotografías de este eclipse y del de Luna del 7 de noviembre, a fin de satisfacer a los pedidos que harían los diarios.

Trabajos relacionados con Eros. — El doctor Dawson efectuó un estudio detenido del tornillo micrométrico del nuevo medidor de placas Hilger, determinando sus errores. El tornillo puede considerarse perfecto dentro de las exigencias de nuestro trabajo.

Las señoritas Guillén y Schreiber empezaron en junio la medición con este aparato de las placas de Eros tomadas a grandes distancias cenitales, midiendo 64 de ellas en el resto del año y dejando así solamente 10 para ser medidas en 1939. El señor Lastiri ha llevado correlativamente los primeros pasos de la reducción de estas medidas.

C. DEPARTAMENTO DE ASTROFISICA.

Trabajos espectrográficos. — El doctor Alexander Wilkens y su ayudante señor Ricardo P. Platzcek han continuado con la observación del programa mencionado ya en el informe anterior y comenzado a fines del año 1937, usando como instrumento el telescopio reflector Gautier-Zeiss de 80 cm. de diámetro. Se presentaron durante el año 77 noches apropiadas para observaciones de fotometría espectral, en el transcurso de las cuales se tomaron 108 placas con un total de 671 espectros. Los ennegrecimientos fueron registrados con el fotómetro fotoeléctrico del Instituto de Física de la Universidad, por lo cual quedamos particularmente agradecidos

al Director doctor Ramón G. Loyarte. Todos los espectros tomados durante el año fueron registrados en 30 días sobre 90 placas, cada una de las cuales, no contiene en general más de 6 registros para no entorpecer la medición. Tratándose de determinar los índices de color se midieron las amplitudes de las curvas para 5 longitudes de onda, comprendidas entre 4000 y 5600 Å; los valores de la escala en estos puntos resultaron de las medidas correspondientes a los espectros tomados con los diafragmas. La dificultad de la determinación de los valores de la escala reside en que ésta varía con el color, la intensidad y el tiempo de exposición. La aplicación de diagramas ha permitido obtener las curvas de la escala para las longitudes de onda consideradas, quedando por determinar su variación con el tiempo de exposición y de la intensidad de la estrella. Por eso han sido tomados espectros standard de los tipos B₅, A₅, G₅ con la serie de diafragmas y también variando los tiempos de exposición y la intensidad, para poder así reducir las observaciones a un tiempo único.

En junio, los dos espejos del telescopio fueron plateados con resultado satisfactorio, habiéndose usado el anterior durante 6 meses. Se siguieron aplicando las placas Hipersensitivas Pancromáticas de Kodak, con las que se iniciara el programa. El termóstato del espectrógrafo ha funcionado bien, habiéndose regulado las temperaturas entre 12° y 25°, de acuerdo a la época del año.

El señor R. P. Platzeck, además de las actividades mencionadas, se ha dedicado a estudiar algunos problemas relacionados con la medición de lentes y espejos, en aquellos casos, en que el método de Foucault resulta insuficiente. El doctor Enrique Gaviola, quien propuso el problema, ha sido informado de los resultados.

El doctor A. Wilkens ha dictado un curso de astrofísica, ocupándose de los problemas principales y más modernos de los distintos campos de la astrofísica.

Astronomía teórica. — El doctor Alexander Wilkens ha continuado con las investigaciones relativas a la rotación de la Vía Láctea y el movimiento del Sol por el espacio, terminándolas a fin de año con una memoria titulada: "Constitución dinámica de las estrellas con paralajes conocidas, particularmente en base a los movimientos lineales tangenciales". Debido a las distancias hasta hoy conocidas de alrededor de 100 parsecs, las estrellas obedecen a un principio de selección, razón por lo cual no quedaron excluidas sorpresas en los resultados. Aplicando en primer lugar, la teoría de un cuerpo elipsoidal de velocidades, ha resultado un movimiento lineal del Sol de 9 km., cuya dirección coincide con el apex ya

conocido, no siendo así con la velocidad conocida hasta hoy que es de 20 km., referida a las estrellas sin tener en cuenta las distancias. Como los movimientos lineales tangenciales dependen de la paralaje y del movimiento propio, fué necesario controlar el resultado alarmante, mediante otros métodos independientes de los movimientos lineales laterales. El método de las velocidades radiales (otra de las componentes del movimiento total), sin considerar la rotación galáctica, ha dado el mismo valor de 9 km. Teniendo en cuenta también la rotación galáctica, resultó nuevamente el mismo valor para la velocidad del Sol.

Finalmente, otra prueba que consiste en aplicar la teoría de la repartición elipsoidal de las velocidades, teniendo en cuenta sólo los movimientos propios angulares, ha dado como resultado la misma posición del apex y del vertex, que la aplicación de los movimientos lineales tangenciales, conteniendo además la proposición de los ejes del elipsoide rotacional de las velocidades: $A/B = 0,5$, que concuerda bien con el resultado del método de los movimientos lineales tangenciales.

La dirección al vertex, que teóricamente debe coincidir, en general, con el centro de Shapley, está situada en la Vía Láctea, pero tiene una desviación de 21° , cuando se aplica las velocidades lineales tangenciales, y de 64° al usar la teoría de la rotación galáctica, lo cual dá un criterio de que el número de estrellas con paralaje, velocidad radial y movimiento propio conocidos debe ser aumentado en general, y muy especialmente, en el hemisferio austral.

Las constantes de rotación galáctica, es decir, el ángulo de la rotación por año, y la distancia del Sol al centro del Universo de 8300 parsecs obtenidas, están en buen acuerdo con los valores conocidos. En resumen, puede decirse, que las paralajes conocidas se han mostrado útiles, pero falta una extensión más rápida para poder ampliar la investigación, en el sentido de aplicar los movimientos lineales tangenciales y los radiales, obteniendo así los movimientos totales como mejor medio de completar el tema tratado.

Estadística estelar fotométrica de la Vía Láctea. — El doctor Herbert Wilkens, fué encargado por esta Dirección de continuar su trabajo comenzado en Breslau, denominado: "Photometrischstellarstatistische Untersuchungen in ausgewählten hellen und Dunklen Feldern der südlichen Milchstrasse" (A. N. Bd. 266, N° 7382-83) (1938), en el que se midieron desde el punto de vista de la estadística estelar fotométrica, algunas placas seleccionadas de ciertas regiones de interés de la Vía Láctea, que fueron obtenidas en la sucursal de Breslau en Windruk (Sudoeste de Africa).

En esas observaciones, sólo fué posible tomar en cuenta estrellas hasta la 10-11 magnitud fotográfica y parte visual. Por ésto y con el propósito de penetrar aún más en las profundidades del Universo se continúa el trabajo, usando para ello, la determinación de magnitudes rojas, además de las azules y amarillas que se habían usado hasta el presente. Se emplearon filtros provenientes de la casa Carl Zeiss de Jena y placas Agfa de Berlín.

El área de Kapteyn se eligió como patrón fotométrico N° 180 ($\alpha = 16^h 46^m$, $\delta = 45^\circ$; $l = 309$, $b = 1^\circ$). Con el objeto de inscribir directamente la apreciación de las magnitudes y efectuar el recuento, se piensa hacer ampliaciones sobre papel, de todas las placas obtenidas con el astrográfico, usando como intermediario una placa diapositiva y copiando encima un reticulado. Las pruebas realizadas al respecto indicaron que un aumento de cinco veces en el aparato de ampliaciones era el más indicado.

De esta manera las regiones cenitales más pobladas de las 7 áreas seleccionadas quedan representadas en un único negativo de papel de $45 \times 60 \text{ cm}^2$, mientras que las regiones menos pobladas necesitarán 4 hojas.

Este nuevo procedimiento para realizar prácticamente los trabajos de estadística fotométrica estelar con ayuda de ampliaciones mecánicas será sin duda, mucho más simple, rápido y claro que la elaboración directa de las placas originales.

Paralelamente a los preparativos del trabajo se inició el estudio de la parte teórica del mismo.

D. DEPARTAMENTO DE GEOFISICA.

Sismología. — Habiendo sido sometidos a una prolija limpieza durante el año anterior, los simógrafos funcionaron en excelentes condiciones, registrándose un total de 159 movimientos sísmicos.

En base de los sismogramas correspondientes que se fueron leyendo mensualmente, se prepararon los boletines sismológicos provisionarios que, como en años anteriores, se distribuyeron entre las instituciones y personas con quienes el Observatorio mantiene relaciones de canje en esta especialidad.

Para garantizar su buen funcionamiento los instrumentos fueron inspeccionados unas seis veces cada día, y sus constantes características fueron determinadas regularmente cada dos meses.

Una tarea a la que se dedicó atención preferente fué la de preparar el catálogo anual de terremotos registrados durante el año 1935, alcanzándose a determinar la definitiva interpretación de

sismogramas y el cálculo de los epicentros. Como una innovación de importancia en dicho catálogo, cabe mencionar que en todos los casos en que fué posible se empleó observaciones sobreabundantes aplicándose mínimos cuadrados en la determinación de los epicentros, a diferencia de catálogos anteriores, en que siempre se hizo intervenir en el cálculo el número estricto de observaciones.

La ejecución de estos trabajos estuvo distribuída del siguiente modo: Interpretación de sismogramas e informaciones a la prensa, ingeniero Simón Gershánik; determinación de constantes y cálculo de los epicentros del catálogo del año 1935, agrimensor Miguel Itzigsohn, y vigilancia de los instrumentos, ahumado, fijación y cambio de fajas, señor Julio Lenzi.

Meteorología. — Los instrumentos funcionaron en buenas condiciones todo el año, efectuándose con toda puntualidad a horario 4 series de lecturas de sus indicaciones sobre los elementos meteorológicos, y obteniéndose registros continuos de marcha de esos elementos. De ellos se suministró información: a la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología, dos veces por día por telegrama cifrado y mensualmente por planillas especiales; a la prensa local, telefónicamente una vez por día; y a numerosas otras instituciones y personas cada vez que fueron pedidos.

Con el objeto de conocer la intensidad de las lluvias por unidad de tiempo, dato muy útil en todo proyecto de desagües, se gestionó de la Dirección de Meteorología el préstamo de un pluviógrafo provisto de un sistema de registro de marcha veloz, y se instaló en una zona más descubierta de los terrenos del Observatorio, colceándolo sobre un fuerte pilar de mampostería. Su instalación fué llevada a cabo por el ingeniero Simón Gershánik y por el señor Antonio Lemme, miembro del personal del taller.

Los trabajos de esta sección estuvieron atendidos en lo relativo a vigilancia de instrumentos, lecturas tetradiurnas e informaciones meteorológicas, por el señor Julio Lenzi, y lectura de los gráficos por la señora M. G. M. de Cesco, señores Gualberto M. Iannini y Octavio F. Aubone.

Otros tareas. — Persiguiendo el propósito de utilizar en el futuro la balanza de torsión en prospección de regiones geológicas interesantes, el ingeniero Simón Gershánik comenzó el estudio de su comportamiento, y especialmente la influencia de la temperatura sobre sus indicaciones y forma de eliminarla. En atención al elevado costo de los hilos de torsión que constituyen uno de los primordiales elementos del instrumento, y de la facilidad con que en cam-

paña pueden romperse, se intentó su preparación en el Observatorio, utilizando para ello filamento de wolfram de lámparas de incandescencia sometidos durante varios meses a una tracción de 120 gramos. Los ensayos preliminares permiten esperar que la tentativa dará buen resultado. Otra cuestión que se abordó, fué la de poder determinar las constantes de la balanza.

E. DEPARTAMENTO DE GEODESIA.

Servicio Internacional de Latitud. — Se han continuado las observaciones regulares para el Servicio Internacional de Latitud, a cargo del jefe de departamento, ingeniero Virginio Manganiello durante 11 meses y del ingeniero Miguel A. Agabios en el mes restante, quien además ha tenido a su cargo, las determinaciones de constantes instrumentales, y del valor de una rotación del tornillo micrométrico.

Se han observado 1586 parejas para determinaciones de latitud en 159 noches, 31 determinaciones de constantes y 283 parejas para valores del tornillo. Además se han hecho determinaciones del valor de una división de los niveles Horrebow, para lo cual se han aprovechado algunos días nublados, alcanzando aquéllas a 20 series de 10 mediciones cada una. Mensualmente los resultados han sido comunicados al profesor doctor Luis Carnera, Jefe del Servicio Internacional de Latitud.

Empleo de la luz lateral en las mediciones angulares geodésicas. — La medición angular geodésica en terreno llano tropieza con serias dificultades que provienen de la curvatura de la Tierra y de los obstáculos naturales o artificiales que obstruyen la visual entre los vértices contiguos de la triangulación. Para salvar estos inconvenientes se emplean construcciones de hierro o madera que permiten señalación luminoso el estacionamiento del teodolito a considerable altura.

Estas señales observatorio encarecen naturalmente los trabajos geodésicos y, además, contribuyen a degradar la precisión de estas operaciones.

En la medición del Arco de meridiano, que por iniciativa de nuestra Universidad se realiza actualmente, y en la triangulación general del territorio de la República, debe afrontarse este asunto de las señales observatorio que representan un gasto de varios millones de pesos.

Con el propósito de contribuir a solucionar tan importante problema, el suscrito se viene ocupando desde hace tiempo del empleo

de la luz lateral como medio de señalación. Con tal fin, se han hecho mediciones en el Instituto de Física de la Universidad, de la intensidad de la luz difusa producida en medios turbios artificiales con resultado satisfactorio en cuanto a la intensidad de la luz lateral.

La utilización en estos últimos años de potentes proyectores en el ejército y en la armada, abrieron un nuevo campo de experimentación que ha conducido, finalmente, a resultados satisfactorios. Gracias al generoso apoyo del Ministerio de Marina, el suscrito pudo experimentar con uno de los proyectores del acorazado Belgrano en los alrededores de Mar del Plata primero y después el mismo proyector fué traído al Arsenal Naval de Río Santiago, donde se continuaron los trabajos.

Las mediciones de dirección sobre el haz de luz difusa hechas con un teodolito geodésico desde una distancia de 20 kilómetros, aensaron resultados muy satisfactorios.

Las modificaciones que hubo necesidad de introducir en el teodolito geodésico, para obtener la iluminación de los hilos del retículo en lugar del campo, fueron hechas en el Taller Mecánico del Observatorio.

En la fecha en que se escribe esta memoria han terminado las experiencias hechas con proyectores de artillería antiaérea del Ministerio de Marina y los resultados alcanzados muestran de manera concluyente que el nuevo método desarrollado por nosotros, resuelve completamente el problema propuesto y que no sólo hace innecesario el empleo de señales observatorio, sino que ahorra el reconocimiento trigonométrico, la más difícil y costosa entre todas las operaciones geodésicas.

Gravimetría. — Durante el corriente año, fueron continuados los trabajos gravimétricos en campaña, iniciados en enero de 1936, los cuales ya se comentan ampliamente en informes anteriores.

La comisión destacada en el norte argentino, concluyó su cometido el 21 de febrero, después de observar las últimas estaciones, que fueron: Antonio Quijarro, Vespucio, Yariguarenda y Aguaray, lugares todos en la Provincia de Salta, y que se sumaban a la serie extensa del plan gravimétrico trazado, cuya primera parte fué observada en los años 1936 y 1937 por la misma comisión.

El señor José Mateo, jefe de comisión y el señor Octavio F. Aubone, ayudante de la misma, estuvieron de regreso a La Plata, el 10 de marzo de 1938. Inmediatamente se dispuso todo lo necesario para observar la base de cierre, sobre el pilar del sótano magnético, que fué precisamente el punto de arranque.

Esta comisión insumió 2 años y 2 meses de trabajo para completar las observaciones del relevamiento gravimétrico propuesto, y sus resultados serán dados a conocer próximamente.

Unos días antes de arribar esta comisión, estuvo también de regreso el ingeriero Enrique Levin, comisionado por el Observatorio en Alemania, para efectuar un traspaso gravimétrico entre la base internacional de Potsdam y nuestro Observatorio, y ligándola con 2 instrumentos, uno que fué llevado desde ésta y otro que fué adquirido en las fábricas Askania y cuya construcción se ajustó a características solicitadas de antemano.

Con estas observaciones, se refuerza el traspaso hecho en 1929 por el suscrito, directamente de Potsdam a Buenos Aires, y de este lugar a nuestro Observatorio.

En el mencionado viaje también se gestó la compra de un reloj péndulo astronómico de Shortt, por encargo oficial de la Dirección, por considerarlo el reloj de péndulo más perfecto en la actualidad.

Este viaje fué fructífero en cuanto al acuerdo del traspaso gravimétrico con los equipos que se han mencionado, lo que se constató inmediatamente después de haberse hecho las observaciones de cierre y base respectivamente.

La característica fundamental del nuevo equipo, es la de permitir la simultaneidad de observación sobre cuatro péndulos, admitiendo además, si se desea la observación de parejas independientes. El material de los péndulos, es aleación invar.

Trabajos especiales. — Afín con las determinaciones gravimétricas, se hicieron los siguientes trabajos: Se estudió la magnetización de los péndulos de invar últimamente adquiridos y con el objeto de ver si las variaciones del campo magnético terrestre tenían una influencia marcada sobre su tiempo de oscilación.

Para tal objeto se construyó un solenoide, que reprodujese en La Plata el campo magnético existente en Potsdam en la época en que allí se observó, y por fin se sacó en conclusión que las perturbaciones que puede sufrir el tiempo de oscilación de un péndulo gravimétrico al variar el campo magnético del medio en que oscila es de un valor tan pequeño, que no es el caso considerarlo hasta tanto no se posea un material más copioso de observación.

También, con el propósito de buscar una simplificación a los trabajos de campaña, eliminando el reloj de observación, se solicitó al Instituto Geográfico Militar, emitiera "tops" radiotelefónicos por la estación Monte Grande (Transradio), directamente tomados de un cronómetro de marina, los que se recepcionaban en el Observatorio, amplificándolos y consiguiendo que se desplazase la lengüeta

ta de un relais de precisión en cada top, es decir, repetida mecánicamente los tops inalámbricos. Estos ensayos se hacían en onda corta, pero, unas veces por condiciones atmosféricas desfavorables, otras por interferencias, a pesar de haberse conseguido una ritmicidad bastante buena, y un autoregistro seguro, no se consiguió la precisión requerida para aprovecharlas directamente sobre una observación gravimétrica. Estos ensayos, fueron suspendidos, y últimamente en nueva prueba parece haberse conseguido el fin deseado, con el uso de ondas largas.

En breve plazo, se espera simplificar al máximo las observaciones de campaña, asegurando la precisión requerida, y disminuyendo considerablemente el tiempo de estadía en cada estación de campo.

Trabajos de cálculo. — En cálculos, la sección trabajó intensamente hasta dejarlos concluídos totalmente. Se recalculó toda la campaña norte compuesta de un copioso material gravimétrico y geográfico, extractándose los resultados, los que en breve plazo serán adds a publicación. Forma este conjunto de cálculos, los resultados de más de 60 estaciones observadas en el Norte Argentino, y sus varios contralores para asegurar la bondad de esos resultados.

También se dió fin al cálculo de las constantes instrumentales del nuevo equipo de gravedad, y del traspaso Potsdam-La Plata, con una concordancia perfecta para los dos equipos utilizados.

Campaña gravimétrica del Sud Argentino. — Desde mediados de año, se comenzaron los preparativos para proseguir los trabajos en campaña, iniciándose una segunda serie de observaciones entre La Plata y Ushuaia (Tierra del Fuego), trabajos que estarán al cuidado del ingeniero Enrique Levin. La comisión se trasladará en camión por los caminos patagónicos, e irá provista de todo el instrumental necesario para las observaciones y de los elementos complementarios pertinentes, como carpa, equipo productor de energía eléctrica, etc.

Esta comisión saldrá a llenar su cometido en los comienzos del año venidero, 1939, integrando el personal, como ayudante, el señor Octavio F. Aubone.

Trabajos de estudios hidrográficos. (A cargo del jefe de departamento doctor Esteban Terradas). — Complementando los estudios del año anterior se recorrieron diversos lugares de la costa de la Provincia de Buenos Aires desde Mar Chiquita al Rincón, y con especial detenimiento: 1º, la barranca llamada de los Lobos o de Chapadmalal entre Cabo Corrientes y Punta Vorobué; 2º, de

punta Hermengo al arroyo Malacara; 3º, Necochea y el puerto de Quequén, hasta las barrancas bajas de Punta Negra. Con pequeña solución de continuidad se examinó; 4º, la playa desde el balneario de Orense al faro de Claromecó, y dejando los tembladerales de Punta Asunción se pasó; 5º, a recorrer la zona que queda entre el faro Recalada y Monte Hermoso.

En una segunda etapa fué visitada la desembocadura del Río Negro en ambas márgenes, el faro de Viedma y la barranca de arenisca de una parte, y las tierras bajas medanosas hasta San Blas de otra.

En una tercera etapa se hizo el reconocimiento de Punta Clara, espigón natural que avanza normalmente a la costa en el paralelo 44º y lugar muy adecuado para la instalación del mareógrafo fundamental, o sea en el fondeadero Jansen en la costa sur del espigón, donde las aguas son menos turbulentas que en la costa norte y mucho más limpias, al abrigo que P. Tambo ofrece de los temporales del Sur y Sureste.

Finalmente en una cuarta etapa se visitó la costa desde P. Visser cerca de los cerros Salamanca, hasta Bahía Bustamante, y hasta Bahía Gil, con objeto de completar el conocimiento de lugares que no pudieron reconocerse el año anterior.

Se visitó nuevamente caleta Córdoba y el pilar o farallón artificial ubicado en el centro de la cala para abastecimientos de buques. Se examinaron las obras de refrigeración de condensadores de Y. P. F. en Comodoro Rivadavia y las mangueras revestidas para conducción del petróleo y subproductos, así como otros materiales para instalaciones submarinas que pueden tener interés en la construcción de las obras para el mareógrafo.

Parece indicado como resultado del reconocimiento total de la costa argentina, proponer la instalación de un mareógrafo fundamental de precisión en Madryn, como primer trabajo.

Completar su instalación con la de otros dos en P. Delgada y P. Clara, en una segunda etapa de trabajos.

Completar los anteriores con otros dos mareógrafos en Golfo Nuevo.

En el estudio de los proyectos de ubicación y costo, para dejarlos en situación de poder licitar las obras, se trabaja actualmente.

Con una comisión presidida por el que suscribe, se reconocieron varios lugares de la costa del Chubut propuestos para la instalación del nuevo mareógrafo fundamental, como resultado de las observaciones del año pasado.

IV. BIBLIOTECA.

La Biblioteca ha desarrollado normalmente sus actividades durante el año 1938, de conformidad con los pormenores que siguen a continuación:

Inventario. — Los asientos nuevos hechos en el libro de Inventario suman sesenta y ocho, llegándose en la numeración consecutiva hasta el número 1717, con un total de 6778 piezas bibliográficas.

Fichero. — Se renovó completamente el fichero de "Obras generales", dándose término a la formación del sistemático, comenzado en el año anterior. Las fichas tienen ahora los dos ordenamientos deseados: uno por autores y otro por materias.

Con respecto al material contenido en las publicaciones periódicas de instituciones científicas —exclusión hecha de las revistas que editan índices de conjunto— se está preparando otro fichero que facilitará la consulta de dicho material.

Compra de libros, canje y suscripciones. — Ingresaron durante el año 26 libros, principalmente para la sección "Obras generales", de los que 18 lo fueron por compra y los restantes por donación de instituciones, con las que se mantiene relación de canje. Entre estos últimos cabe destacar la importante obra de B. Boss y colaboradores, en cinco volúmenes, titulada: "General Catalogue of 33342 Stars for the Epoch 1950", publicada y donada por la Carnegie Institutions de Washington.

La lista de canje ha sido acrecida notablemente con la distribución de la primera entrega de la nueva serie de las Publicaciones del Observatorio, la Geodésica; produciéndose como efecto inmediato la inclusión de nuestro Instituto en las nóminas de canje de otros que realizan trabajos análogos. El contenido del fichero de publicaciones periódicas que recibimos por este servicio de reciprocidad internacional, tan beneficioso para el progreso científico, es, en la actualidad, de 509 fichas, lo que indica un aumento de 54 con respecto al año anterior.

Datos para el anuario bibliográfico. — Los datos correspondientes a las obras ingresadas durante el año 1937, fueron remitidos en su oportunidad al señor Director de la Biblioteca Central, para su inserción en el Anuario creado hace dos años, con el propósito de reflejar el crecimiento de las quince bibliotecas de la Universidad y permitir a los estudiosos informarse con amplitud sobre la literatura incorporada anualmente al tesoro universitario.

V. DEPOSITO DE INSTRUMENTOS.

El depósito de instrumentos y accesorios ha sido objeto de un adecuado ordenamiento, con el deseo de mejorar y asegurar su eficacia. La tarea estuvo a cargo del astrónomo señor Martín Dartayet, quien clasificó convenientemente los diversos aparatos y accesorios y los ubicó en vitrinas y estantes especiales según correspondiera a la fragilidad o delicadeza de los mismos, los que, previamente, en los casos necesarios, fueron limpiados y acondicionados en cajas o estuches ad-hoc, con intervención del personal del Taller mecánico y carpintería.

También el citado astrónomo confeccionó un fichero cuyas fichas, puestas en orden alfabético, describen cada instrumento o accesorio en forma breve y precisa, lo cual ha dado en la práctica muy buenos resultados.

La misión de mantener en orden y al día el depósito, se encomendó luego al Bibliotecario.

VI. PUBLICACIONES.

Serie Astronómica. — Tomo XIII, "Catálogo La Plata F, de 4828 estrellas entre $46^{\circ}50'$ y $52^{\circ}10'$ de declinación austral (1875), para el equinoccio 1935", por el señor Hugo A. Martínez.

Han sido remitidas en 350 paquetes, dirigidos a diversos Observatorios e Instituciones científicas para el canje de publicaciones especializadas, la publicación anteriormente anotada.

Publicaciones del personal. — El personal del Instituto publicó: Félix Aguilar: *Bestimmung von Breit und Uhrstand.* "Astronomische Nachrichten", Band 266. N° 6379-80; *Lecciones de Geodesia*, II parte, Talleres gráficos: Tomás Palumbo. Simón Gershánik, "Movimiento del Suelo debido al tráfico de trenes", publicado en la revista "La Ingeniería" (publicación del Centro Argentino de Ingenieros de Buenos Aires) N° de agosto y setiembre de 1938. Bernhard H. Dawson, "Ocultaciones de estrellas por la Luna", en la "Revista Astronómica", Tomo X, pág. 316, "Dos Centenarios", en la "Revista Astronómica", Tomo X, pág. 370.

VII. ENSEÑANZA.

Se inscribieron 16 alumnos en las distintas materias, e ingresaron 4 alumnos nuevos.

En la Escuela Superior de Ciencias Astronómicas y Conexas que funciona en este Observatorio se dictaron 255 clases con un prome-

dio de 4 alumnos por cada una. En los turnos de marzo, noviembre y diciembre fueron examinados 9 alumnos en las materias que se dictan en este Instituto.

Astronomía Teórica. — El doctor Alexander Wilkens fué nombrado profesor extraordinario para dictar esta materia, dictando 120 horas de clases.

Geofísica. — El ingeniero Simón Gershánik dictó un curso sobre medición del magnetismo terrestre; a dicho curso asistieron 8 alumnos regulares, con un total de 76 horas de clases.

Astronomía Esférica. — La materia fué dictada por el profesor extraordinario ingeniero Virginio Manganiello, y se desarrolló todo el programa.

Mecánica Racional. — El curso dado en clases de 6 horas semanales versó sobre Dinámica del Punto y de los sistemas rígidos, con especial aplicación a los problemas y cálculos de Astronomía y Geodesia. El contenido del curso fué semejante al del anterior, procurando dar mayor extensión a las clases prácticas y de repaso, a las que se destinaron dos horas por semana.

Cálculos Científicos. — El curso fué dictado por el doctor Bernhard H. Dawson, y se desarrolló todo el programa de la materia; fueron dictadas 144 horas de clases.

Astrofísica. — El doctor Alexander Wilkens dictó durante todo el año esta materia teniendo como único alumno al señor Carlos U. Ceseo.

VIII. DIVULGACION CIENTÍFICA.

Han concurrido 3610 personas a visitar las instalaciones del Observatorio, como así también, a efectuar algunas observaciones a través del Gran Ecuatorial Gautier. Estas visitas fueron atendidas por los señores Miguel A. Agabios, Silvio Mangariello y Carlos U. Ceseo, quienes para ello debieron sacrificar muchas horas de su labor científica, interrumpida con este objeto, alrededor de 140 veces.

El horario que estaba establecido, desde 20 años atrás, fué modificado, con el fin de favorecer al público, en la siguiente forma: martes de 9 a 11; sábados de 20 a 22 y domingos de 14 a 16 horas.

Se han adquirido de la Eastern Science Supply Company y de la University of Chicago Press de los EE. UU., dos juegos de diapo-

sitivos, de cien placas cada uno, que muestran los fenómenos celestes más interesantes, con el fin, de ser exhibidos al público, en los casos que el estado del tiempo impidiera verlos directamente y a través del anteojo; y para ello se cuenta con una espléndida linterna de proyecciones marca "Leitz" que será ubicada en el Gran Ecuatorial Gautier, previa una instalación adecuada que deberá efectuarse en el año en curso.

Durante el año y a través de la "Radio de la Universidad Nacional de La Plata" fueron pronunciadas varias conferencias las que se iniciaron el día 10 de setiembre por el que suscribe y en las que se trataron diversos temas, que estuvieron a cargo del doctor Esteban Terradas, doctor Bernhard H. Dawson, ingeniero Virginio Manganiello, doctor Alexander Wilkens, ingeniero Simón Gershánik, ingeniero Enrique Levín y señor José Mateo.

Félix Aguilar.
Director.

EL ESPACIO INTERESTELAR (*)

Por CHARLES FABRY

EL problema que entramos a considerar puede ser planteado con estas preguntas: ¿Qué es lo que existe entre las estrellas? ¿Prescindiendo del concepto de *espacio* puramente geométrico, es necesario suponer que exista *algo* en este espacio?

Según las épocas del pasado en que se hubiesen planteado estas preguntas, las respuestas habrían sido muy diversas. En los tiempos posteriores a Newton y al descubrimiento de la Mecánica celeste, la contestación de los sabios habría sido: "La Nada". Tal vez se habría entonces admitido la existencia de un medio extremadamente ténue, capaz de ejercer una resistencia muy débil sobre los cuerpos celestes en movimiento, parecida a la del aire sobre los proyectiles. Cuando, teniendo en cuenta solamente las fuerzas newtonianas, se notaban leves desviaciones de un cuerpo celeste de su trayectoria calculada, se invocaba invariablemente la posible acción de un medio resistente; pero esta fuerza perturbadora nunca fué especificada de una manera definida.

Más tarde, allá por el año 1840, la contestación que habrían dado todos los físicos a la misma pregunta, habría sido: "El Éter". Esta fué la época, en la cual Lamé escribió que el éter se hacía tan necesario a los físicos, como el aire que respiramos. Una de las características inherentes al éter consistía en que su presencia no podía ser comprobada. Sin embargo, en el año 1893, uno de nuestros más grandes astrónomos matemáticos, Tisserand, publicó una memoria titulada: "Sur le calcul des perturbations des comètes et des planètes en tenant compte de la résistance de l'éther".

En los tiempos actuales, ya no creemos en un éter elástico y posiblemente resistente. Al principio del presente siglo, la única respuesta razonable a la pregunta planteada más arriba, habría sido

(*) Conferencia leída el 13 de mayo de 1938, en la Royal Astronomical Society, de Londres.

nuevamente: "La Nada". El estudio escrupuloso de las perturbaciones en los movimientos de los planetas y cometas, se presentaba todavía como el único medio para descubrir alguna fuerza perturbadora o resistente y tales investigaciones podían llevarse a efecto exclusivamente dentro de los límites del Sistema Solar. Lo que existía en el espacio interestelar aparecía como una incógnita inaccesible a nuestras investigaciones.

Sin embargo, durante los últimos treinta años, el aspecto de las cosas cambió radicalmente. Ya no imaginamos un medio hipotético existente entre las estrellas. Como resultado de la experiencia directa, admitimos ahora la presencia en el espacio interestelar de elementos que ya conocemos en la Tierra. Los elementos que estudiamos en Física y en Química pueden existir entre las estrellas; hemos podido comprobar la existencia de algunos de tales elementos, y hasta osamos presumir, que "no existe allí sino lo que ya conocemos". Hasta ahora, esta presunción ha resultado justificada.

Elementos cuya existencia es posible en el espacio interestelar. — Toda materia está constituida de partículas eléctricas y átomos. La lista que damos a continuación, especifica los objetos que podemos encontrar en el *espacio*:

1º — Electrones libres, positivos o negativos.

2º — Átomos, neutros o ionizados.

3º — Moléculas.

4º — Conglomerados de moléculas que constituyen corpúsculos de distintas dimensiones, que pueden variar desde las de partículas mucho más pequeñas que las longitudes de onda de la luz, hasta las de partículas de polvo.

5º — Cuerpos celestes, desde los más minúsculos meteoros hasta los más grandes meteoritos.

Además se encuentran también objetos de distinta naturaleza, y precisamente:

6º — Radiaciones (Fotones).

7º — Rayos cósmicos (cuya naturaleza es todavía materia de discusión).

El análisis de la luz es, sobre todo, lo que más se presta para que podamos conocer algo sobre estos posibles constituyentes del espacio interestelar. La luz que nos llega desde una estrella, ha recorrido un largo camino a través del espacio; los varios objetos diseminados en el espacio, pueden afectar la luz y las modificaciones que por tal motivo se producen, nos permiten descubrir lo que ha actuado sobre la luz. El conjunto de los efectos observables puede dividirse en categorías, lo que vamos a hacer en la tabla siguiente,

en la cual especificamos también los objetos enumerados más arriba y cuya existencia queda comprobada a través de tales efectos:

- A. — Rayas de absorción en los espectros estelares. Estas rayas pueden denunciar la presencia de ciertos elementos (no todos) de las clases 2º y 3º (tal vez también de la 4º en algunos casos especiales).
- B. — Debilitamiento general (ya sea selectivo o de otra naturaleza) de las rayas espectrales, sin llegar a rayas de absorción definidas, lo que puede atribuirse tanto a una verdadera absorción como a difusión de la luz. Este efecto es producido por todos los elementos, eléctricos o materiales (1º, 2º, 3º, 4º y 5º) pero con características diferentes.
- C. — Observación de la luz reflejada (difusa) que nos envían una o más o todas las estrellas, produciendo la luminosidad de ciertas regiones del cielo o de todo el cielo (1º, 2º, 3º, 4º y 5º).
- D. — Emisión de un espectro discontinuo (de rayas brillantes) debido a excitación proveniente de una estrella (2º y 3º). Esta observación puede servir también para establecer la existencia de ciertas clases de fotones (6º) en una región determinada del espacio.
- E. — Colisión de ciertos objetos con la Tierra. Estos fenómenos nos permiten comprobar la presencia de elementos de las clases 1º (rayos catódicos) 5º, 6º y 7º.
- F. — Fuerzas que ejercen su acción sobre los cuerpos celestes, ya sea bajo la forma de resistencia a su movimiento (1º, 2º, 3º, 4º y 5º) o de fuerzas repulsivas (6º).

Evidentemente el tema es muy vasto. Tendré que limitarme, pues, a exponer brevemente los varios métodos de investigación, estableciendo lo que cada uno de ellos ha sido capaz de revelarnos.

Rayas de absorción interestelar. — La luz emanada por todos los cuerpos celestes emite un espectro continuo, el cual presenta también rayas de absorción; toda la luz celeste ha atravesado regiones que contienen materia absorbente en un estado de mínima condensación. (Gases; átomos libres o moléculas). En cada caso surge la pregunta: ¿*Dónde* se ha producido la absorción?

El caso más antiguo y más familiar se presenta en la luz solar, cuyo espectro podemos estudiar sometiéndolo a dispersiones muy grandes que nos permiten descubrir en él, más de 20.000 rayas y cuyo origen se ha ido estableciendo paulatinamente a través de una

serie de investigaciones que se iniciaron, con los trabajos de Brewster, hace aproximadamente 100 años. Las rayas de absorción son de dos clases; unas son producidas por la atmósfera solar y otras por la atmósfera terrestre. Como bien sabemos, el efecto Doppler nos proporciona la manera más segura de distinguir las dos categorías.

En el caso de los planetas, tenemos tres clases de rayas: una solar, otra terrestre y otra planetaria; esta última es la que interesa para el estudio físico de los planetas y sus rayas han sido individualizadas mediante un procedimiento de *eliminación*, considerándose como planetarias, todas las que no sean de origen solar o terrestre. Existe, sin embargo, un caso de difícil solución y que se produce cuando tropezamos con rayas que pueden ser tanto de origen terrestre como planetaria. Aquí, nuevamente el efecto Doppler nos ha permitido resolver el problema.

Las estrellas, como el Sol, presentan rayas espectrales terrestres (que son las enemigas de los astrónomos) y rayas netamente estelares. Nadie habría imaginado que podría aparecer algo más. Sin embargo, la luz que nos llega de una estrella ha recorrido dos caminos relativamente cortos al atravesar dos atmósferas (la estelar y la terrestre) y otro muy largo al atravesar el espacio interestelar. Los tiempos que se calculan para estos trayectos, se cuentan por siglos a través del espacio, por décimas de segundo a través de la atmósfera estelar y por milésimas de segundo a través de la atmósfera terrestre.

Nuevamente, ha sido el efecto Doppler el que nos ha permitido individualizar las rayas de origen interestelar. Es el espectro de una estrella, el desplazamiento de las rayas nos da la velocidad radial y todas las rayas deberían denunciar la misma velocidad. Si una raya presenta un desplazamiento que nos indica una velocidad netamente distinta de la que nos indican las otras —y sobre todo, si esta velocidad no participa de las mismas variaciones denunciadas por las otras rayas— el fenómeno debe ser producido por materia que esté situada en cualquier otro punto que no sea la estrella, en la trayectoria que se extiende desde la estrella hasta nosotros.

La primera de tales *rayas estacionarias*, proporcionada por una estrella de velocidad variable, fué descubierta por Hartmann, en el año 1904, en el espectro de δ Orionis, cuyas grandes variaciones de velocidad ya habían sido descubiertas por Deslandres en el año 1900. En efecto, la velocidad radial de esta estrella, medida en las rayas del hidrógeno, varía entre $+133$ y -66 Km/sec. Las rayas del calcio ionizado (Ca^+) (rayas H y K) denuncian una velocidad

constante de $+16$ Km/sec. Además, las rayas del calcio no tienen la misma apariencia que las otras; las de la serie de Balmer (*), se presentan anchas y difusas, mientras que las del calcio ionizado (Ca^+), se presentan angostas y netamente definidas. Es evidente que entre la estrella y nosotros debe estar interpuesta una "nube de calcio ionizado".

Con anterioridad, en el año 1901, la Nova Persei había presentado una particularidad espectral que debía haberse interpretado de la misma manera. Mientras casi todas las rayas de su espectro presentaban aspecto muy variable, con cambios importantes en las longitudes de onda (atribuibles tal vez a velocidades variables de los gases absorbentes), la raya K se presentaba angosta y estacionaria denunciando una velocidad constante de $+7$ Km/sec.

Sucesivamente se descubrieron otros numerosos espectros estelares en que aparecían rayas del calcio independientes de la luz estelar. Los ejemplos más llamativos son proporcionados por las binarias espectroscópicas que presentan fuertes variaciones de velocidad radial; por ejemplo, Slipher, en 1909, anunció el caso de β Scorpii cuya variación de velocidad radial llega a 240 Km/sec.; en su espectro la raya K es angosta y estacionaria.

Como resultado de todo esto, se vino afirmando la idea de la existencia de átomos de calcio ionizado en todo el espacio. Las rayas del Ca^+ aparecen de una manera evidente en el espectro de un gran número de estrellas de los tipos B0 a B3, las cuales no evidencian calcio de origen estelar; en los tipos sucesivos de estrellas, las rayas del Ca^+ existen en las estrellas mismas y se presentan entonces anchas y cubriendo las rayas análogas de origen interestelar. Por otra parte, las estrellas del tipo B tienen un fuerte brillo absoluto; y haciendo la reducción a magnitud igual, se deduce que están situadas a mayor distancia que la mayoría de las demás estrellas y, en consecuencia, la absorción interestelar es más fuerte.

Durante quince años, las únicas rayas de origen interestelar bien conocidas fueron las del Ca^+ . En el año 1919, Miss Heger, estableció definitivamente la existencia de rayas correspondientes al sodio neutro (D1 y D2, $\lambda\lambda$ 5890 y 5896). Más recientemente se han descubierto otras rayas de origen interestelar, gracias a los progresos que se han realizado en los métodos espectroscópicos. Así Adams y Dunham descubrieron las rayas ultravioletas del sodio, 3202,38 y 3202,98 (el segundo "doblete" de la serie principal) y dos rayas del titanio ionizado, 3241,99 y 3383,78. Ha resultado posible la ex-

(*) Espectro del Hidrógeno.—(N. del T.):

ploración de esta región ultravioleta del espectro, gracias a la utilización de espejos aluminizados y de redes de difracción grabadas sobre una superficie también de aluminio.

Dunham encontró, además, la raya del potasio neutro 7699,01 (una de las rayas del primer "doblete" de la serie principal, cuyo segundo componente está ocultado por la banda terrestre A). Dunham encuentra también una raya 4226 que atribuye al calcio neutro.

Por último, diremos que Merrill y sus colaboradores han establecido la existencia de otras rayas todavía no identificadas; éstas se diferencian en su aspecto de las encontradas anteriormente, pues aparecen más anchas y pueden ser, tal vez, las cabezas de bandas que aún no han sido resueltas; ésto hace pensar también que se trate de espectros moleculares; de todos modos se trató de llegar a una identificación, pero sin resultado seguro. Hasta podríase adelantar una hipótesis, por cierto muy arriesgada, y precisamente que pueda tratarse de una emisión proporcionada por cristales microscópicos que se forman en regiones del espacio donde existen temperaturas muy bajas y que darían bandas de absorción, justamente porque sabemos, que tales elementos suelen emitir bandas netamente definidas (Vegard).

Distribución y velocidad de los átomos absorbentes. — Si los átomos absorbentes se encuentran distribuidos de una manera uniforme en toda la galaxia, la intensidad de las rayas en los espectros de las distintas estrellas, debería aumentar de una manera regular a medida que aumenta la distancia de la estrella. El examen de esta cuestión presenta dos dificultades: 1º) Es necesario establecer y medir la intensidad de las rayas de absorción; 2º) Debe estimarse la distancia de las estrellas más lejanas.

Establecer y medir la intensidad de las rayas de absorción no constituye fácil tarea. La determinación más exacta se obtiene estableciendo la equivalencia del espesor de la raya estudiada, con el ancho de una banda de absorción completa que absorbe exactamente la misma cantidad de luz de la raya en cuestión, cantidad ésta que no es fácil por cierto medir, si tenemos en cuenta las pequeñas dispersiones utilizables cuando trabajamos sobre espectros estelares.

Struve se sirve de una escala arbitraria, en la cual, a la intensidad estimada de la raya se aplican valores desde 0 a 10, mediante una comparación con espectros estelares, en que la raya K aparece más o menos intensa.

Comparando las rayas del sodio y del calcio ionizado, aparece una correlación muy íntima entre sus intensidades, lo cual indica-

ría, que los átomos Na y Ca^+ están igualmente distribuídos en el espacio. La absorción por el Na se presenta un poco más pronunciada que la del Ca^+ . Si buscamos la relación entre la intensidad de las rayas y la distancia estimada de las estrellas, encontramos que la absorción aumenta de una manera definida al aumentar la distancia.

Finalmente, la medida de la exacta longitud de onda de las rayas, nos permite estimar la velocidad radial media de la materia interestelar, en el trayecto existente entre la estrella y nosotros. Las velocidades medias por este procedimiento respecto al Sol, no son muy grandes y resultan muy inferiores a las de muchas estrellas. Esto concordaría con la hipótesis que atribuye al gas interestelar el movimiento de rotación media de la galaxia.

Sin embargo, resulta difícil creer que la luz, en todo su recorrido hasta nosotros encuentre elementos con la misma velocidad radial. C. S. Beals (*) ha publicado recientemente un folleto, en el cual nos hace observar que en determinados casos se comprueba la existencia de masas gaseosas interpuestas y que presentan distintas velocidades. Analizando la estructura de las rayas de sodio interestelar en los espectros de las estrellas ϵ Orionis, ζ Orionis, ρ Leonis, Beals nos presenta una curva compleja, que puede ser fácilmente interpretada, si admitimos la existencia de nubes o condensaciones de materia interestelar de distintas velocidades radiales. La curva de la raya K conduce a resultados semejantes. Esto constituye el comienzo de una serie de investigaciones cuyo desarrollo requerirá un trabajo de cierta consideración.

Permítaseme llamar la atención sobre el hecho, que la más pequeña cantidad de materia es suficiente para producir una raya de absorción intensa; sin recurrir al cálculo teórico, me limitaré a recordar aquí un experimento que puede dar al lector una idea de tal cantidad. Las rayas de absorción del sodio pueden obtenerse de una manera muy simple en el laboratorio mediante el vapor de sodio puro. Con este fin, se coloca un pequeño fragmento de sodio en un globo de vidrio de 5 a 6 centímetros de diámetro, en el cual se produce el vacío y viene luego cerrado por fusión. El globo viene entonces calentando en un pequeño horno hasta una temperatura algo superior a los 300° centígrados, con lo cual contendrá vapores de sodio a una presión muy baja, inferior a 1/10.000 de atmósfera. Un haz de luz blanca que pasa a través del globo, observado al espectroscopio, presenta claramente la doble raya de absorción del

(*) Astrophysical Journal, junio 1938.

sodio, probablemente tan pronunciada como la de absorción interestelar que se observa en el espectro de una estrella muy lejana. Imaginemos este vapor a la presión atmosférica; extendido sobre un área igual a la sección máxima de nuestro globo de vidrio, su espesor sería probablemente inferior a 1/100 de milímetro. Si tal espesor pudiese expandirse en un cilindro de igual y uniforme sección hasta llegar a una longitud de algunos miles de parsecs; obtendríamos una idea de la cantidad de sodio neutro que existe en el espacio interestelar.

Consideraciones teóricas. — Se nos presentan ahora unas preguntas de difícil contestación: ¿Por qué las rayas del calcio ionizado Ca^+ aparecen relativamente marcadas, mientras se presentan muy débiles las del calcio neutro? ¿Por otra parte, por qué el sodio se manifiesta bajo la forma de átomos neutros? Estos problemas fueron estudiados por Eddington en 1926, en una célebre memoria; siendo ésta muy conocida, me limitaré a exponer brevemente los resultados a los cuales llegó su autor.

Consideraciones basadas en la dinámica, llevan a la conclusión que debe existir un límite en la densidad de la materia interestelar, pudiendo ésta ser de unos 10^{-24} gramos por centímetro cúbico. Evidentemente, se trata de una densidad muy baja si la comparamos con las de nuestros cuerpos gaseosos o sólidos; expresándonos en forma algo burda, esta densidad correspondería aproximadamente a un kilogramo de materia en un volumen igual al de la Tierra. En este medio ténue, y que debe contener elementos de naturaleza muy distinta, los átomos absorbentes pueden existir solamente en una proporción muy pequeña. Tales átomos deben encontrarse fuertemente ionizados, pues su ionización es producida por la radiación estelar que penetra en toda la galaxia, en cuyo centro, tal radiación, debe ser casi uniforme por lo que se refiere a dirección; la densidad de la energía puede ser de $7,7 \times 10^{-13}$ ergs por centímetro cúbico; un volumen igual al de la Tierra, contendría una cantidad de energía radiante equivalente a 20 kilowatts-hora. La temperatura de un cuerpo negro aislado en el espacio sería, por efecto de esta radiación, de 3°K ; pero los átomos aislados, al absorber parte de esta radiación, tendrían una velocidad media muy superior a la correspondiente a esa temperatura.

Bajo tales condiciones, los átomos estarán fuertemente ionizados; la mayor parte de los átomos de calcio tendrán una doble ionización (Ca^{++}). Las rayas de absorción de este átomo no se encuentran en la región observable del espectro. Existe solamente una pequeña proporción de átomos de calcio simplemente ionizados

(Ca⁺) y son los que producen las rayas de absorción que más fácilmente se observan. En cuanto al calcio neutro, este elemento sólo existe en una proporción extremadamente pequeña. El sodio se encuentra principalmente en el estado de Na⁺; las rayas D son producidas por el átomo neutro el cual, sin embargo, existe en mínima proporción.

Absorción continua en el espectro. — Esta absorción es producida, en distintos grados, por todos los cuerpos que se encuentran presentes en el espacio, desde los más pequeños (electrones) hasta los más grandes (asteroides). Los átomos productores de rayas de absorción deben originar también una absorción general por difusión.

El efecto de esta absorción puede manifestarse de dos distintas maneras:

1^o — Absorción general de la radiación total, que origina un aumento más rápido de la magnitud aparente de lo que resulta por la ley que regula la disminución del brillo en relación a la distancia, expresada por $1/r^2$.

2^o — La absorción, mientras es continua en el espectro, puede ser selectiva; como resultado se produce un cambio en la composición de la luz, que se manifiesta por un cambio de *color*. Debe siempre esperarse un aumento de absorción con el disminuir de la longitud de onda, y en consecuencia, una tendencia hacia el color rojo a medida que aumenta la distancia. En ambos casos la absorción puede expresarse como una función de la longitud de onda.

En la mayoría de los casos, la pérdida de luz no es originada por *absorción verdadera*, sino por *difusión*; la luz difusa (sobre cuyo argumento volveremos luego), está más o menos polarizada.

La tabla siguiente especifica los efectos de las varias partículas, arregladas en orden de magnitud creciente:

Partículas	Ley de absorción en el espectro	Polarización de la luz difusa
Electrones	Constante	Polarización total
Átomos y moléculas	Ley de λ^{-4}	Polarización casi total
Partículas mucho más pequeñas que una longitud de onda	Ley de λ^{-4}	Polarización casi total
Partículas del orden de una longitud de onda	Ley de λ^{-n} ($n > 4$; posiblemente $n = 1$)	?
Partículas más grandes	Constante (?)	Luz no polarizada

(Concluirá).

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

NOTAS COMETARIAS. — El cometa Pons-Winnecke continuaba observable en anteojos grandes a principios de octubre, siempre que la Luna y las nubes lo permitían. Su brillo va disminuyendo paulatinamente con el alejamiento progresivo, siendo de cerca de la 13ª magnitud el día 7, cuando su distancia geocéntrica había alcanzado una unidad astronómica. La declinación continúa fuertemente austral, de manera que la obligación moral de seguirlo hasta donde se pueda recaer sobre los observatorios del hemisferio sur.

Al aparecer las primeras órbitas preliminares del cometa Rigollet 1939 h, Cunningham, de Harvard, indicó la probable identidad de este cometa con el 1788 II, descubierto por Carolina Herschel. Esta identidad viene a confirmarse por dos sistemas de elementos calculados con arcos de 17 y 15 días respectivamente, que se dan a continuación conjuntamente con los elementos de la órbita calculada para el 1788 II.

Calculistas:	Maxwell y Kaster		Hoffman		Palmer
	1939	T.U.	1939	T.U.	1788 T.M.G.
Epoca de perihelio	Ago. 9,4649		Ago. 9,4898		Nov. 20,3313
Nodo al perihelio	29° 17' 53"		29° 19' 59"		30° 26' 21"
Longitud del nodo	355 07 18		355 04 23		352 29 04
Inclinación	64 11 59		64 11 52		64 28 04
Distancia en perihelio ..	0,74846		0,74829		0,75743
Excentricidad	0,9735		0,9700		(1,0)
Período	150 ± años		150 ± años		—

Durante la mayor parte del mes y medio entre el descubrimiento del cometa 1788 II y la última observación, se hallaba en A. R. casi igual a la del Sol, de manera que era observable sólo en el crepúsculo a escasa altura. Presentaba además un aspecto difuso sin núcleo observable. Si a ésto agregamos que los medios de observación de aquella época no permitían la exactitud que hoy conseguimos con relativa facilidad, se comprenden que las observaciones conocidas resulten muy discordantes; y habiendo solamente 17 de ellas, es natural que no basten para fijar una desviación del movimiento parabólico. Esto contrasta marcadamente con las observaciones modernas, que ya en quince días permiten asegurar el carácter periódico de la órbita y hasta indicar el período aproximadamente. Su-

mando a la longitud del nodo para 1788 los dos grados y fracción que representan el efecto principal de la precesión en el siglo y medio transcurridos, el acuerdo de los elementos de la última columna con las órbitas del cometa 1939 h es bastante satisfactorio, y no deja lugar a duda de la identidad.

Del cometa Kaminsky no se han recibido más noticias que las contenidas en dos tarjetas informativas de Harvard. Una comunica que el cometa fué buscado sin éxito por Van Biesbroeck; la otra, recibida el 8 de setiembre, comunica una observación aproximada por Fresa, de Torino, el 1º de agosto. Las observaciones efectuadas parecen no haber sido suficientes para calcular una órbita; y el mal tiempo reinante no permitió su búsqueda aquí sin ayuda de efemérides.

A la lista de cometas de este año hay que agregar otro más, pues el cometa periódico de Tuttle fué hallado por Jeffers, del Lick Observatory en la madrugada del 12 de agosto. Otra placa seis días después también registró imágenes del cometa, que era de 17ª magnitud. Las posiciones confirman el cálculo de predicción indicando corrección de menos de un día en la época del perihelio. Este cometa cruzará el ecuador a fines de octubre para quedar durante el resto del año en el cielo matutino del hemisferio austral; pero es poco probable que su brillo llegue a superar la 13ª magnitud.

B. H. D.

ORBITA DEL COMETA PONS-WINNECKE. — Los elementos transcriptos a continuación, han sido calculados a base de tres observaciones verificadas en el Observatorio Nacional de Córdoba, en fechas 1939 junio 25, julio 8 y 23.

(*Elementos*)

$$T = 1939 \text{ junio } 22.71214 \text{ T.U.}$$

$$\left. \begin{aligned} \omega &= 169^{\circ}.34492 \\ \Omega &= 96.65716 \\ i &= 20.08979 \end{aligned} \right\} 1939.0$$

$$a = 3.3130654$$

$$e = 0.6675947$$

$$n = 0^{\circ}.1634403$$

$$x = -0.1939671 (\cos E - e) + 2.3141567 \text{ sen } E$$

$$y = -3.1118600 (\cos E - e) + 0.1578603 \text{ sen } E$$

$$z = -1.1203157 (\cos E - e) - 0.8391475 \text{ sen } E$$

Jorge Bobone.

OBSERVACIONES COMETARIAS EFECTUADAS EN EL OBSERVATORIO DE CORDOBA. — Durante los meses de agosto y setiembre el único cometa que quedó en observación fué el Pons-Winnecke. Su rápida disminución de brillo obligó a aumentar progresivamente el tiempo de exposición en la cámara astrográfica, hasta alcanzar una hora en las placas tomadas en setiembre. La imagen del cometa presenta un núcleo bien definido que facilitará su medida.

El número de placas de este cometa obtenidas en Córdoba ha sido de 35, la última de las cuales es del 20 de setiembre: el mal tiempo reinante después de esa fecha impidió efectuar otras observaciones y es dudoso si se lo podrá fotografiar de nuevo, pues quizá esté ya fuera del alcance de nuestros instrumentos.

El astrónomo señor Jorge Bobone calculó una órbita de este cometa, cuyos resultados se dan en la nota anterior.

El cometa Kaminsky, cuyo descubrimiento se anunció por telegrama recibido el 31 de julio, fué buscado infructuosamente en este Observatorio en la noche de esa misma fecha: dos placas tomadas con 1 hora de intervalo con la cámara Sägmüller-Brashear y centradas en la posición extrapolada del cometa ($\alpha=21^h36^m$, $\delta=-27^{\circ}0'$) fueron revisadas minuciosamente sin hallarse ningún rastro de él. Las placas abarcan $10''$ de diámetro y alcanzan a la 12^a magnitud; el cometa fué anunciado como de 7^a. Se carecen de observaciones confirmatorias.

M. D.

UN TRIMESTRE DE ACTIVIDAD SOLAR. — Aunque la actividad correspondiente al máximo de 1938 ya va declinando, se ha notado en el tercer trimestre de este año, una singular actividad en el Sol, caracterizada por la formación de manchas en grupos de gran extensión.

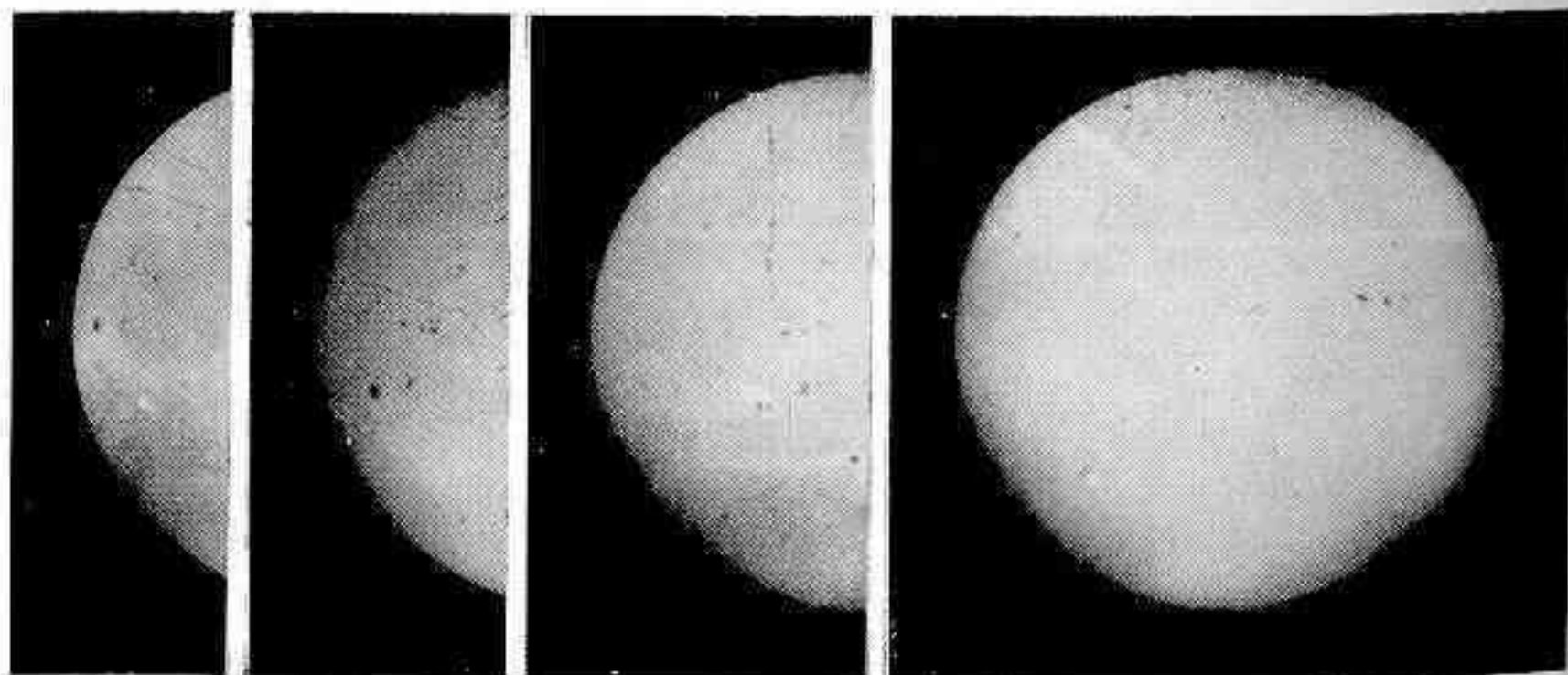


Fig. 44.—Aspectos de las manchas solares los días 6, 9, 10 y 12 de julio de 1939.

En los primeros días de julio apareció un gran grupo de manchas que se extendía de E. a W., acompañado de algunas manchitas insignificantes al N. y S.; el día 6 se formó un grupo al S. de la mancha, al N. había un pequeño rosario de manchitas; el 10 de julio las manchas se habían desarrollado y se mantuvieron hasta mediados del mes, cuando desaparecieron por el limbo W. del Sol. La figura 44 muestra la evolución de este conjunto.

El 2 de agosto, vemos cerca del centro del disco solar, una mancha solitaria de formas regulares y de unos dos grados de diámetro, mientras que por el limbo E. aparecía un grupo compuesto por dos manchas grandes, unidas por una serie de pequeñas, en sentido E. W.; el día 3, aparecen dos manchas pequeñas, varios grados al N. de la mancha central; al día 8, la mancha se halla cerca del limbo W. y el grupo ya ha pasado el centro del disco del Sol; por el E. aparecen varias manchas chicas diseminadas en ambos hemisferios, al día siguiente el número aumenta y se forman algunos grupitos. Durante el resto del mes el Sol se mantiene así, cuando el 4 de setiembre vemos que se ha formado un gran grupo que se halla cerca del limbo W. del Sol, mientras que por el E. va entrando un grupo que promete ser interesante.

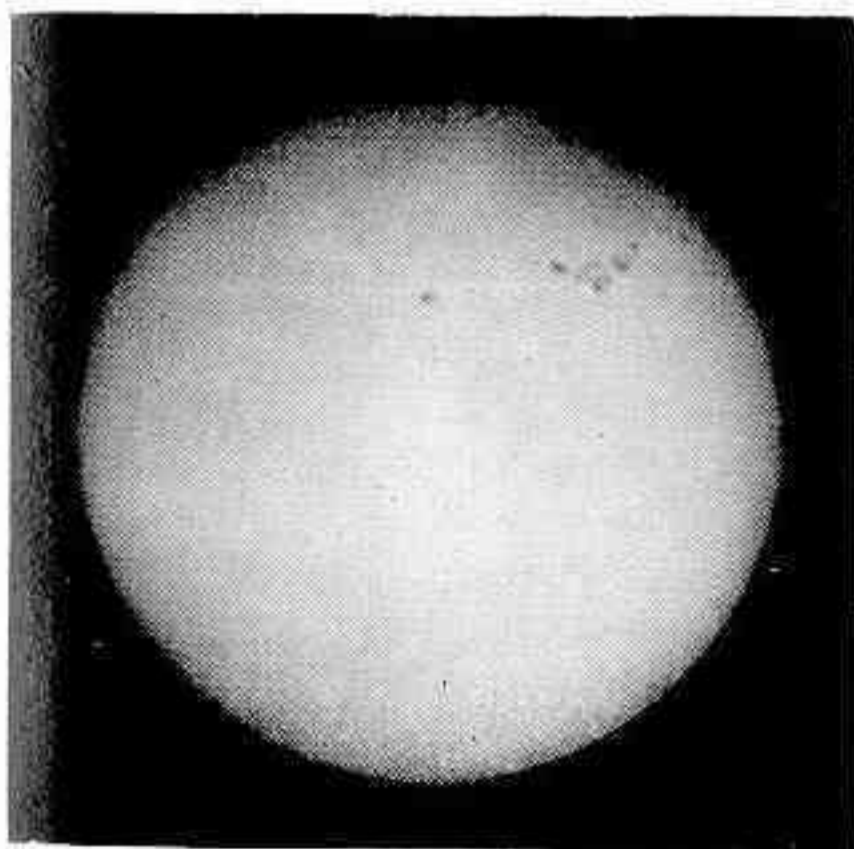


Fig. 45.—Mancha solar el 7 de setiembre de 1939.

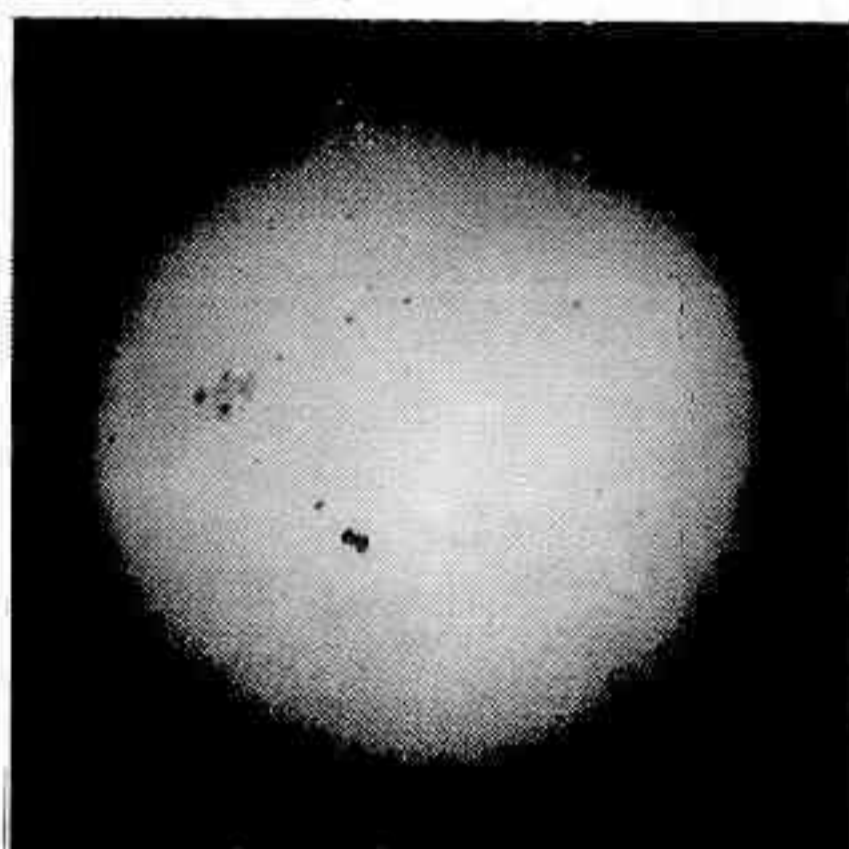


Fig. 46.—La misma mancha el 12 de setiembre de 1939.

El 7 de setiembre, la fotografía figura 45, nos muestra que el grupo es digno de ser vigilado; se tomaron fotografías los días 7, 8, 9, 12 y 13 de setiembre. El día 8, el suscripto, por razones de su profesión, notó una gran cantidad de mutilaciones en los telegramas que llegaban por cable del extranjero; en los días 12 y 13 el grupo comenzó a transformarse, figura 46, disolviéndose las manchas menores que seguían al núcleo principal; en este último día la recepción

radiotelegráfica experimentó un *fading* completo desde las 11 h. 18 m. hasta las 11 h. 45 m., cuando las señales radiotelegráficas no eran recibidas, quedando esta clase de comunicaciones completamente interrumpida en el lapso indicado.

En momentos en que escribimos estas líneas, 24 de setiembre, recibimos noticia que otro grupo interesante ha comenzado a cruzar el disco solar, pero la inestabilidad del tiempo en la Capital nos ha impedido su verificación.

C. L. Segers. 

EL METEORITO MAS GRANDE DE CALIFORNIA. — El 13 de octubre de 1938, los señores Joseph Secco, Clarence A. Schmidt e Ira Iverson de Oakland, descubrieron un meteorito de grandes dimensiones cerca de Goose Lake, a unos 400 mts. de la línea divisoria entre los estados de California y Oregón.

El meteorito ha sido recientemente identificado y removido para ser trasladado provisoriamente a la Exposición Internacional Golden Gate de San Francisco. Dado el lugar en que fué encontrado es de propiedad de la "Smithsonian Institution" y del Museo Nacional de los Estados Unidos.

Se trata del más grande meteorito descubierto hasta la fecha en el estado de California y probablemente el quinto en magnitud de los hallados en los Estados Unidos. Su masa es muy irregular; presenta muchos hoyos y perforaciones. Su forma se aproxima a la de un gigantesco diente molar; sus dimensiones son de 1^m15 x 0^m70 x 0^m40, y su peso es de 1.167 kilogramos. Las partes que quedaron más expuestas a la intemperie presentan un color marrón, mientras que las partes que quedaron más en contacto con el suelo, presentan un color más rojizo, similar al de la herrumbre.

Su masa se encontró reposando en una cavidad de forma casi circular, parecida a la de un cráter, cuyo diámetro era aproximadamente de 1^m50 y de unos 0^m30 de profundidad. (De "Popular Astronomy", Vol. XLVII, N^o 6).

EL NUEVO OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE OKLAHOMA. — En setiembre del año 1938, el Departamento de Astronomía de la Universidad de Oklahoma (EE. UU.), trasladó sus instalaciones a su nuevo observatorio, en el cual se propone ampliar el trabajo sobre estrellas variables y dobles.

El instrumental consta de un reflector de 25 ctms. de abertura, f/9, del tipo newtoniano con dispositivos fotográficos. El chasis

carga placas de 4 x 10 ctms. El telescopio-guía es aplicado al tubo del telescopio principal y tiene una abertura de 12,5 ctms. Con el espejo reflector se han observado estrellas de magnitud 15.

El mecanismo de movimiento horario es actuado por un motor sinerónico, con movimiento eléctrico de corrección en ascensión recta para el guiaje. El telescopio está basado sobre una amplia columna que no tiene conexión con el resto del edificio, para evitar completamente las trepidaciones. El instrumento está provisto también, de un micrómetro filar.

El laboratorio fotográfico dispone de todo lo necesario para el revelado, impresión y ampliaciones de las fotografías, como también para preparar placas de proyección.

Para el uso de los estudiantes, el observatorio dispone también de un refractor portátil de 8 ctms. de abertura y de un refractor Alvan Clark de 15 ctms. de abertura.

La cúpula protectora del telescopio principal tiene un diámetro de 5 metros. Las coordenadas geográficas del nuevo observatorio son: $\varphi = + 35^{\circ}12'8''$; $\lambda = + 97^{\circ}26'37''$.

DISTINCIONES Y NOMBRAMIENTOS. — El señor James Jeans fué condecorado recientemente en Inglaterra con la Orden del Mérito, siendo así el tercer astrónomo premiado con esta distinción, la cual fué otorgada anteriormente a Sir William Huggins y a Sir Arthur Eddington.

El señor Bernard Lyot, del Observatorio de Meudon, ha sido elegido miembro de la sección de Astronomía de la Academia de Ciencias de París, como sucesor del difunto Prof. A. de La Baume Pluvinel.

VISITA DEL Dr. F. R. MOULTON. — A fines de agosto próximo pasado, visitó nuestro país el distinguido matemático norteamericano doctor Forest Ray Moulton, cuyos estudios han versado preferentemente sobre problemas de la mecánica celeste.

El doctor Moulton desempeña actualmente el cargo de Secretario Permanente de la American Association for the Advancement of Science, una organización que cuenta con casi 20.000 socios.

Nos manifestó que el objeto de su visita era el aprovechar una licencia de un par de meses para conocer la América Latina y visitar sus observatorios, (en nuestro país visitó los institutos de Córdoba y La Plata) y para ponerse en contacto con hombres de

ciencia que podrían asistir al Congreso Panamericano de Ciencias, a realizarse en Washington el año venidero.

A su llegada recibió los saludos de la *Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía"* por intermedio de nuestro presidente, doctor Bernhard H. Dawson, agradeciendo al doctor Moulton con palabras de encomio hacia los aficionados a la astronomía y la cooperación que prestan a la ciencia. En vísperas de su partida fué saludado por el secretario de la Asociación, señor Carlos L. Segers, a quien entregó el mensaje cuya traducción se transcribe:

"A los miembros de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía". Sírvanse aceptar mis saludos y mejores deseos por el éxito de vuestra sociedad y por el vuestro personal, por las muchas profesiones que ustedes reúnen, en la ciencia que siempre ha atraído a las mejores mentes de todos los pueblos.

Al volver a mi país, tendré el placer de enviarles a su secretario, un ejemplar de mi obra *Cotemplemos los cielos*. Lamento no poder saludarlos personalmente.

Sinceramente vuestro.

F. R. Moulton."

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

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

Señorita MAGDALENA A. MOUJÁN OTAÑE, estudiante, Mitre 727, Pehuajó, provincia de Buenos Aires; presentada por Carlos L. Segers y Angel Pegoraro.

Señor RODOLFO MEDINA, abogado, Santa Fe 983, Buenos Aires; presentado por José H. Porto y José Galli.

COLOQUIOS ASTRONOMICOS. — Ha continuado con éxito y aceptación por los señores asociados la iniciativa de realizar reuniones periódicas, el último jueves de cada mes, para conversar sobre temas astronómicos, en el salón de actos del Instituto Biológico Argentino, Rivadavia 1745, Buenos Aires; local que ha sido gentilmente cedido para estos actos.

El 31 de agosto próximo pasado tuvo lugar una reunión, en el curso de la cual se trató de *Generalidades sobre el Sol*, donde se conversó largamente sobre los fenómenos y acciones que se le atribuyen.

El 28 de setiembre último, se trató de *Generalidades sobre la Luna*. Al comenzar y al terminar la reunión se exhibió una interesante película de divulgación astronómica, titulada *El Universo Infinito*, que fué recibida por los asistentes con satisfacción.

En ambos actos se contó con gran concurrencia de socios e invitados. Algunos de nuestros socios son educadores y a ellos les recomendamos que inviten a nuestras reuniones a aquellos de sus alumnos que les interese presenciar estos actos.

Para el jueves 26 de octubre se ha concertado la realización de otro coloquio, que versará sobre *Los planetas interiores*; el acto comenzará a las 18.30 horas, en el mismo salón.

PROXIMA CONFERENCIA. — El lunes 30 de octubre tendrá lugar una interesante conferencia de divulgación científica que estará a cargo del doctor Félix Cernuschi, personalidad científica ya ampliamente conocida por sus trabajos de investigación en el campo de la física y por sus escritos de divulgación en la prensa del país.

La disertación versará sobre *Radiaciones Cósmicas* y tendrá lugar en el salón de actos del Centro Argentino de Ingenieros, Cerrito 1250, Buenos Aires, a las 18 horas.

LA COMISION DIRECTIVA.

BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas.

ANALES de la Sociedad Científica Argentina, junio de 1939.

ANNALS of the Dearborn Observatory, Vol. IV, Part. 10. - A Comparison of Mount Wilson and Henry Draper Spectral Types, *A. R. Sayer, R. F. Kinnaird*.

BOLETIN del Centro Naval, julio-agosto de 1939. - Sistemas nubosos, *Carlos E. Constantino*.

CIENCIA Y TECNICA, setiembre y octubre de 1939.

DIE HIMMELSWELT, september/oktober 1939. - Eine neue Büste des Nicolaus Copernicus, *A. Kopff*. - Danzig, 33. Tagung der Astronomischen Gesellschaft vom 7. - 11. August. - Galilei, *A. Müller*. - Über den Ursprung des Sonnensystems. - Astronomische Monumentaluhren, II, *A. Lübke*.

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO, Señales horarias radiotelegráficas, julio, agosto y setiembre de 1939.

L'ASTRONOMIE, juillet 1939. - Construisons nous-mêmes un télescope de moyenne puissance, *J. Texereau*. - Couples-étalons d'étoiles doubles, *P. Müller*.

MEMORIAL TECNICO del Ejército de Chile, abril-mayo-junio de 1939. - Observaciones astronómicas y gravimétricas con fines geodésicos, *Pablo Ihl C.* - Empleo de la interferencia de la luz en la medición de bases geodésicas, *Pablo Ihl C.* - La teoría de Cooper y la previsión de los temblores y terremotos, *Julio Bustos Navarrete*. - Estudio sobre la Ionósfera y la propagación de las ondas eléctricas, *J. Bustos Navarrete*.

MONTHLY NOTICES of the Royal Astronomical Society, june 1939. - A Study of the Solar Corona and Prominences without Eclipses, *B. Lyot*. - The Hydrogen Content of White Dwarf Stars in Relation to Stellar Evolution, *A. S. Eddington*. - A Photoelectric Recording Photometer for the Solar Spectrum, *H. A. Brück*. - On the Chemical Nature of the Colouration of Jupiter's Cloud Forms, *R. Wildt*. - On some Observations made with a Modified Pickering Polarigraph, *Y. Öhman*. - On the Motion of Solar Prominences and Streamers, *H. R. Hulme*. - The Law of Error and the Combination of Observations, *H. R. Hulme, S. T. Symms*. - On the Interpretation of Spectroscopically Observed Rotation of Galaxies, *E. Holmberg*. - Apsidal Motion in Binary Stars: II, Distribution of Density, *T. E. Sterne*. - Apsidal Motion in Binary Stars: III, Limiting Ratios of Central to Mean Density, *T. E. Sterne*. - The Minimum Central Temperature of a Gaseous Star, *S. Chandrasekhar*. - A New Projection Micrometer Machine for Stellar Spectrograms, *R. O. Redman*. - On the Origin of the Solar System, *W. J. Luyten*. - Observations of Novae, 1938-1939, *W. H. Steavenson*. - A New Member of the Ursa Major Cluster, *W. M. Smart*.

OCCASIONAL NOTES, N° 5, June 1939. - The Age of Meteorites, *F. A. Paneth*. - Ancient Chinese Astronomy, *H. Chatley*.

POPULAR ASTRONOMY, August 1939. - The First of Sciences, *H. A. Compton*. - Note on a Supposed Earlier Maximum of Nova T Coronae 1866, *B. McLaughlin*. - The New Observatory of the University of Oklahoma, *J. O. Hassler*. - Report on Astronomy, *B. J. Bok*. - Meeting of the Section D (Astronomy) of the A. A. A. S. at Milwaukee, *H. T. Stetson*. - The Effect of Lunar Eclipses on the Moon, *W. H. Haas*.

POULKOVO OBSERVATORY CIRCULAR, N° 26-27, March 1939. - On the Systematic Displacements of the Lines in the Spectrum of Rigel, *G. A. Shajin*. - Determination of the Elements of the Eclipsing Variable Systems with Ellipsoidal Components, *W. Kraft*. - Selective Galactic Absorption as Derived from the Extragalactic Nebulae, *M. S. Eigenson*. - Galactic Absorption as Deduced from the Surface Brightnesses of Extragalactic Nebulae, *M. S. Eigenson*. - Absolute Photographic Photometry of Saturn's Disk, *W. W. Sharonow*. - Rediscovery of Minor Planet 855 Newcombia, *B. A. Orlov*. - Determination of Preliminary Orbit of a Minor Planet by Two Observations, *B. A. Orlov*. - Photocell in Astronomical Determination of Time, *N. N. Pavlov*. - Spectroscopic Orbit of H. D. 194495, *G. A. Shajin*. - A New Spectroscopic Binary, with Double Lines, *G. A. Shajin*. - Ephemeris of Minor Planet (110) Lydia for the Opposition of 1939, *A. M. Leikin*. - A New Design of Instrument for Absolute Determinations of Declinations.

PUBLICATIONS de L'Observatoire Central à Poulkovo, USSR, Serie II, Vol. LIV, 1939. - A Catalogue of the Solar Activity for 1932-1937, *M. N. Gnevyshev*, *B. M. Rubashev*.

PUBLICATIONS of the Astronomical Society of the Pacific, August 1939. - Utilizing Heat from the Sun, *C. G. Abbott*. - Some Astronomical Terms, *R. C. Leonard*.

SCRIPTA MATHEMATICA, July 1938. - Time and the Mathematician, *E. H. Neville*.

—, October 1938. - Greek Mathematics and Astronomy, *T. Little Heath*.

—, March 1939. - Modern Physics and Common Sense, *Ph. Frank*. - Pythagoras, *C. Jackson Keyser*.

SOUTHERN STARS, July 1939. - Mars Approaches the Earth. - Oppositions of Mars in the Past and Future. - The Seasons on Mars. - Brief History of Martian Observation. - Is there Life on Other Worlds?, *I. L. Thomsen*. - A Note upon Martian and Earthly Colours, *C. J. Westland*. - The Role of Mars in the Study of Planetary Laws.

—, August 1939. - Astronomical Terms. - A Possible Meteor Shower, *R. A. McCluskey*. - Great Meteor Showers, *M. Geddes*. - The Solar Cycle Maximum, *I. L. Thomsen*. - The 200in Telescope.

THE SKY, August 1939. - Herschel as a Telescope Maker, *E. F. Bayley*. - Kendallton Texas Meteorites, *O. E. Monning*. - A Cosmic Cuttlefish - R Coronae Borealis, *F. H. Reynolds*. - Is there Vegetation on Mars?, *P. M. Millman*. - Log of a Variable-Star Fan, *W. L. Holt*. - Aztec Calendar Stone, *C. N. Anderson*. - Comet Tales, *W. H. Barton, jr.* - The Kalamazoo Astronomical Association, *E. S. Pashby*. - Star Maps, *H. S. Rice*.

THE TELESCOPE, September-October 1938. - What is New in Stellar Motions?, *B. J. Bok*. - The Springfield All-American Planetarium. - Notes from Harvard Observatory. (*Donación de B. H. Dawson*).

—, November-December 1938. - Astronomical Observations in South Africa, *J. S. Parakevopoulos*. - Notes from Harvard Observatory. (*Donación de B. H. Dawson*).

b) Obras varias.

PUIG, S. J., Ignacio. - Actualidades Científicas, tomo III. (Publicaciones Científicas del Observatorio de Física Cósmica de San Miguel). Envío del autor.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO da Universidade de Coimbra. - Efemérides Astronómicas para o ano de 1940.

Envío del Observatorio de Pulkovo:

MICHAÏLOV, A. A. - Total Solar Eclipse of September 21, 1941, Summary.

POKROVSKAYA, T. V. - Meteorological Conditions for Observing the Solar Eclipse of September 21, 1941, in the path of Totality, Summary.

Envío del Chabot Observatory:

HEDENGREN, T. A. - The Structure of the Milky Way.

AITKEN, R. G. - Driving Back the Dark.

BULLETIN of the Eastbay Astronomical Association, January 1939. - The Satellites of Jupiter.

—, February 1939. - Announcements for the Month of February.

EL BIBLIOTECARIO.