

TOMO IX

NUM. VI



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. |
|---|------|
| Un equipo para fotografía celeste al alcance del aficionado, por José Galli | 347 |
| Origen de las estrellas "novae" por Ignacio Puig S. J. | 356 |
| Un proyectil cósmico, que nos erró por poco, por Bernhard H. Dawson | 377 |
| Geodesta Florentino J. L. Jansen, por Heliodoro Negri | 381 |
| Orbita definitiva del Cometa 1936a, (Pellier), por Jorge Bobone | 385 |
| Visita al Instituto Geográfico Militar. | 385 |
| Noticiario Astronómico. | 389 |
| Bibliografía. | 398 |
| Biblioteca - Publicaciones recibidas. | 401 |
| Noticias de la Asociación. | 403 |
| Comisiones del ejercicio 1937. | 406 |
| Nómina de Socios. | 407 |
| Índice de Ilustraciones (Tomo IX). | 411 |
| Tabla de nombres y Materias (Tomo IX). | 416 |



Director Honorario: Bernhard H. Dawson

Director: Angel Pegoraro

Secretarios:

Juan José Nissen — José Galli

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° 26696

CASA IMPRESORA
CORLETTA & CASTRO
PARAGUAY 563
Bs. As.



FOTOGRAFIA DE LA VIA LACTEA

* * REGION SCORPIO - SAGITARIO * *

Obtenida el 4 de agosto de 1937 por Martin Dartayet



REVISTA

UN EQUIPO PARA FOTOGRAFIA CELESTE AL ALCANCE DEL AFICIONADO

Por JOSE GALLI

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

ESTA muy difundida entre los aficionados la equivocada creencia que la fotografía celeste constituye una práctica reservada únicamente a los grandes observatorios que disponen de costosas instalaciones, poderosos telescopios y objetivos astronómicos, mientras que, en realidad, se pueden obtener interesantes y útiles fotografías del cielo aún con una modesta cámara fotográfica de poco precio de las que usa comúnmente el aficionado en sus excursiones turísticas.

Me refiero especialmente a la fotografía estelar y de amplias regiones del cielo interesantes para el aficionado, como ser: la Vía Láctea, las zonas celestes próximas a la eclíptica para registrar asteroides y, además, a la fotografía de cúmulos, nebulosas y cometas.

Con el objeto de despertar interés entre los socios de la A. A. A. y lectores de REVISTA ASTRONÓMICA, voy a dar a continuación una somera descripción del equipo fotográfico que he venido paulatinamente construyendo y mejorando para mi uso como aficionado y con el cual me he propuesto abordar un modesto programa que me resulta sumamente interesante. La descripción se extiende a las dos partes integrantes del equipo: la montura ecuatorial y la cámara fotográfica.

LA MONTURA ECUATORIAL. — En mi observatorio tenía que resolver primeramente una dificultad; la de no poseer cúpula y de disponer solamente de dos terrazas, una de las cuales me permite la observación del cielo austral y otra la del cielo boreal. Decidí entonces construir una pequeña montura ecuatorial que se pudiera transportar fácilmente y que pudiese ser orientada con rapidez en las mencionadas terrazas en las noches que se prestan para obtener fotografías. En consecuencia, procedí a dibujar la montura

proyectada, luego a la construcción de los modelos en madera para la fundición de las piezas y por último al montaje de las mismas previo el trabajo mecánico indispensable realizado en un taller.

La fotografía de la figura 77 da una clara visión de conjunto de este aparato. Consiste de una plataforma triangular de hierro fundido, cepillada en su cara superior, sostenida por un trípode de hierro de sección L el cual lleva ruedas que permiten hacer correr el aparato sobre el piso y, además, tornillos de acero que trabajan en anchas guías de bronce fundido y que sirven para la nivelación. Sobre la plataforma se ha fijado un perno sobre el cual se apoya y articula el soporte del eje polar construido en hierro fundido de sección U y de forma semicircular. Esta articulación del soporte tiene la ventaja de permitir variar el ángulo de inclinación del eje polar mediante dos tornillos de regulación, de acuerdo a la latitud del lugar de instalación y de obtener cómodamente un fino ajuste permanente de dicha inclinación durante el período preliminar de registro y orientación del aparato, operaciones que es deseable sean realizadas con la mayor prolijidad.

El eje polar lleva un engranaje helicoidal de 360 dientes en bronce duro, provisto de un tornillo de presión que permite la rotación libre u obligada del eje mismo, siendo esta última realizada por un piñón de acero también helicoidal y del mismo paso, el cual, al dar una vuelta en 4 minutos de tiempo sidéreo, imprime al engranaje y, en consecuencia al eje polar, el apropiado movimiento horario sincronizado con la rotación de la esfera celeste.

En el extremo elevado del eje polar está aplicada una sólida horquilla de hierro fundido provista, en los extremos de sus brazos, de dos cojinetes de bolillas, entre los cuales rueda suave y firmemente un sólido tubo de bronce que constituye el eje de declinación y sirve al mismo tiempo para la adaptación de las cámaras fotográficas y como tubo del anteojo guía. Dicho tubo está provisto por un lado de un prisma cenital común que recibe y refleja a 90 grados el haz luminoso que entra por el objetivo del anteojo y, por el otro, de un engranaje de bronce para los movimientos en declinación y de las piezas de adaptación y enfoque del ocular. El engranaje para los movimientos en declinación es una rueda dentada común de 15 centímetros de diámetro provista de piñón y freno. El tubo adicional del anteojo, que une el prisma con el objetivo, es de aluminio y está sostenido por una pieza de aluminio fundido unida firmemente por un extremo al eje de declinación y que lleva, por el otro, un anillo de sostén que abraza el tubo del anteojo

y permite su ajuste mediante tres tornillos de presión. Tanto el sistema de engranajes del movimiento horario como del movimiento en declinación están provistos de pernos con resortes de poder y tornillos de paso fino que permiten regular y corregir, durante las exposiciones de las placas fotográficas, los pequeños errores de marcha del aparato. Estos movimientos lentos de corrección están contruidos con un sistema análogo al que se usa comúnmente en los teodolitos.

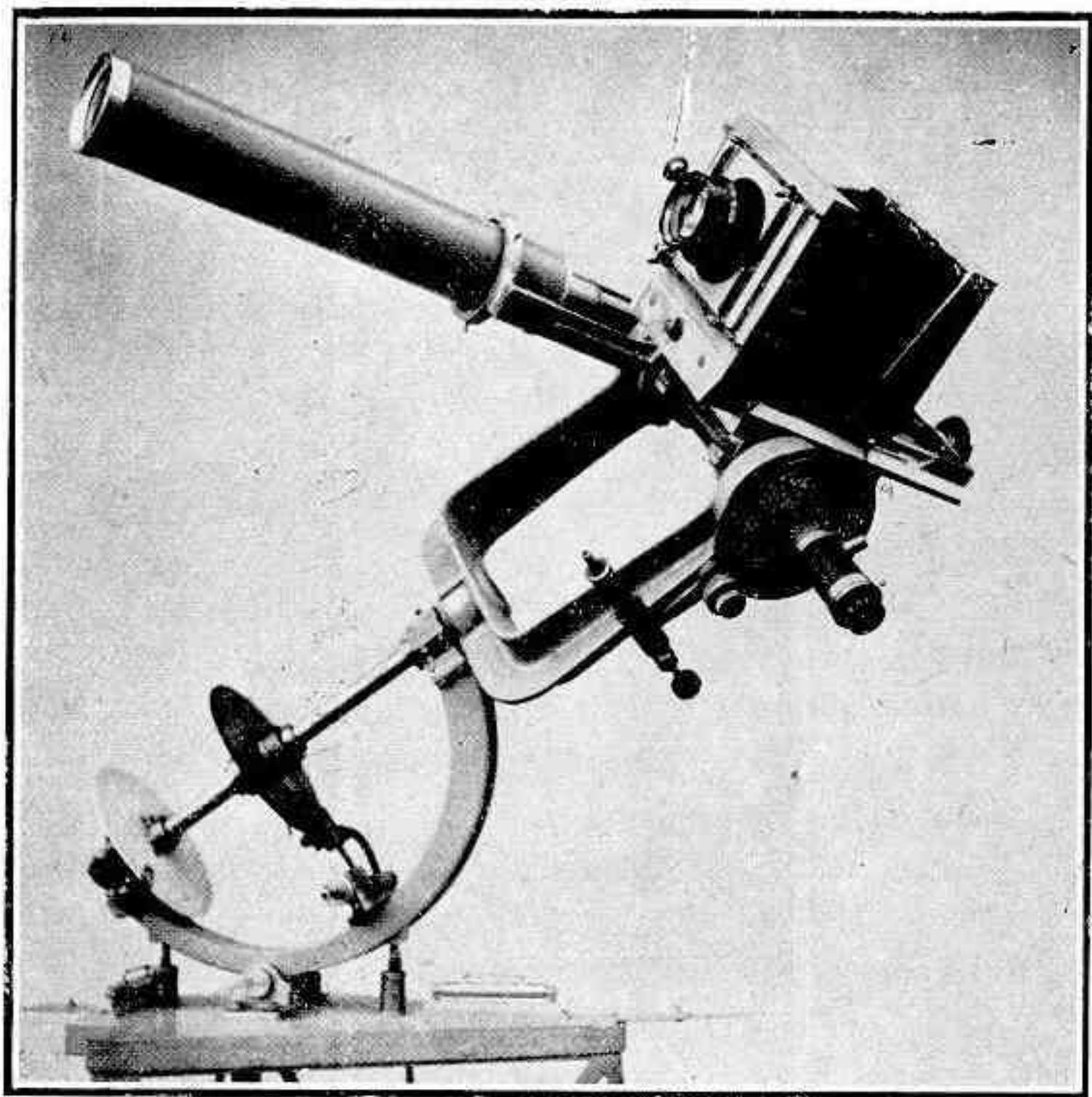


Fig. 77. — Montura ecuatorial del equipo fotográfico.

El eje polar está provisto de un círculo graduado en horas, medias horas y cuartos de horas que se ha grabado en un disco de celuloide blanco de tres milímetros de espesor y que indica el ángulo horario, mientras el engranaje de declinación lleva aplicado un círculo graduado en grados y medios grados constituido por un transportador común y que permite orientar el anteojo y la cámara fotográfica en la declinación deseada. Diré por último que la plataforma del aparato lleva dos niveles dirigidos normalmente uno

con respecto al otro de manera que, una vez nivelada mediante los tornillos del trípode de los que ya hemos hablado, debe dar al eje polar la constante y necesaria inclinación para su regular funcionamiento.

La orientación de la montura se obtiene fácilmente bajando dos plomadas desde dos chapitas de hierro aplicadas a la parte anterior y posterior de la plataforma, sobre un trazo meridiano marcado en los pisos de las terrazas. La demarcación de este trazo ha sido realizada escrupulosamente mediante la observación con teodolito de pasos de estrellas por el punto de mayor elongación. Creo superfluo añadir que las chapitas de la plataforma desde las cuales se bajan las plomadas llevan un trazo que representa exactamente la proyección del centro del eje polar sobre el plano de la plataforma.

El objetivo del anteojo es un apocromático de dos lentes de construcción francesa y de 75 milímetros de abertura. El ocular que utilizo es un Kellner Zeiss de 50 milímetros de distancia focal que me da veinte aumentos, provisto de un retículo constituido por dos hilos de seda iluminados lateralmente por un pequeño bulbo eléctrico alimentado por cuatro voltios, para que sean visibles sobre el fondo obscuro del cielo durante el guiaje. El enfocamiento del retículo es regulable, siendo necesario que la estrella guía y el retículo sean ambos enfocados exactamente para evitar molestos efectos de paralaje que impedirían guiar con la necesaria precisión durante las exposiciones.

El movimiento horario es producido automáticamente por un sencillo aparato eléctrico con transmisión regulable a fricción que actúa sobre el piñón helicoidal del eje polar mediante un cordón flexible.

LA CÁMARA FOTOGRAFICA. — Una vez construída la montura ecuatorial, el aficionado encara la construcción de la cámara fotográfica cuya parte vital es el objetivo y, como es natural, se pregunta: ¿Cuál es el objetivo cuyas características resultan más convenientes para el uso al cual yo lo pienso destinar?

Veamos cuáles son las magnitudes estelares límites que quedan registradas en una placa fotográfica durante una exposición, digamos, de una hora, usando objetivos de pequeñas aberturas. El cuadro siguiente, resultado de las experiencias realizadas por el señor Martín Dartayet del Observatorio de La Plata (*), da valores que

(*) El señor Dartayet obtuvo la siguiente fórmula que da la magnitud límite fotográfica de un objetivo de a centímetros de abertura, en un tiempo de exposición de t minutos y sobre placas de S grados Scheiner de sensibilidad: $\text{Mag. lim. fot.} = 5.3 + 5 \log a + 2.1 \log t + 0.26 (S - 23)$

pueden servir de guía a los interesados, si bien deben ser considerados solamente como una aproximación pues la magnitud límite alcanzable depende de muchos factores difíciles de tomar en consideración, como ser: la transparencia del aire durante la exposición, la calidad óptica del objetivo, el número de superficies aire-vidrio, el espesor de las lentes, la sensibilidad efectiva de la placa y su estado de conservación, las condiciones del revelado, etc., etc.

| Exposición: Una hora | | |
|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Abertura | Magnitud estelar - límite alcanzable | |
| | En placa ortocromática 23° Sch. | En placa ortocromática 28° Sch. |
| Milímetros | | |
| 20 | 10,5 | 11,8 |
| 30 | 11,4 | 12,7 |
| 40 | 12,0 | 13,3 |
| 50 | 12,5 | 13,8 |
| 60 | 12,9 | 14,2 |
| 70 | 13,3 | 14,6 |
| 80 | 13,6 | 14,9 |

En base a estos datos el aficionado, lógicamente, va en busca de un objetivo que tenga suficiente abertura efectiva para obtener la impresión en las placas de estrellas de magnitudes de valor más elevado que sea posible dentro de un tiempo mínimo de exposición, que tenga una distancia focal que no supere, posiblemente los 30 a 35 cm. para que el guiage no resulte demasiado crítico, y, por último, que tenga una relación de foco o sea una luminosidad adecuada para obtener con un mínimo de tiempo de exposición, placas enérgicas, luminosas y de detalle, cualidad esta última que, además de influir favorablemente en los valores arriba especificados constituye una condición muy deseable para las fotografías de las regiones de la Vía Láctea, de nebulosas, cúmulos y cometas.

No es fácil, por cierto, encontrar —aún dentro de los modernos anastigmáticos— un objetivo que reúna las condiciones que acabamos de mencionar y que proporcione *a plena abertura* (que es lo que nos interesa) imágenes *puntiformes* de las estrellas en una amplia región de la placa cubriendo, por ejemplo, sin mucha deformación de las imágenes en los bordes, una placa 9 x 12 cm.

No debe tampoco extrañar que resulte una ardua tarea el encontrar un tal objetivo si se piensa que los fabricantes han perfec-

cionado muchísimo la construcción de los objetivos luminosos, que hoy son muy solicitados, haciéndolos muy buenos para los usos generales a los cuales se destinan, pero, en la fotografía estelar se somete el lente a una prueba tan exigente y rigurosa, que queda en realidad, librado a la suerte el poder encontrar entre los anastigmáticos comunes y de aberturas que no pasen los 6 cm., aquel que cubra una amplia zona de placa con imágenes estelares *puntiformes*.

Diré, que por mi parte he ensayado varios objetivos anastigmáticos que me fueron muy gentilmente prestados (*) para probar y habría caído rápidamente en la desilusión a no ser por un hecho que intervino y que me animó a perseverar. El hecho es el siguiente: nuestro consocio el señor Martín Dartayet, mi paciente y explicativo consejero, ha conseguido, no hace mucho tiempo, una hermosa fotografía de una región de la Vía Láctea entre Escorpión y Sagitario y que se reproduce en una lámina fuera de texto en este número, utilizando una cámara común de turismo provista de un objetivo anastigmático de 33 mm. de abertura y 15 cm. de distancia focal ($f/4,5$) sobre placa Ortho-Press Kodak de 9 x 12 cm. en dos

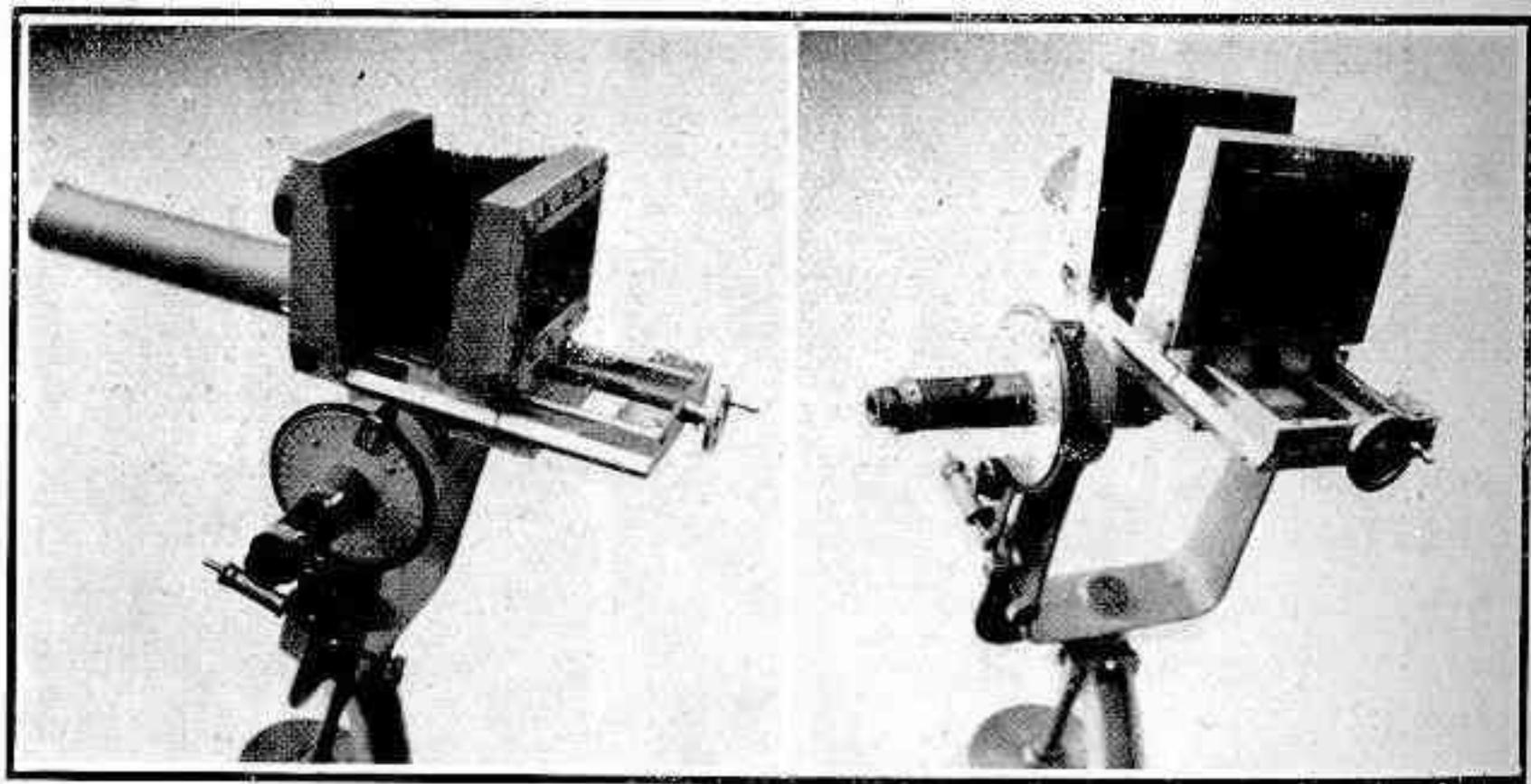


Fig. 78. — La cámara fotográfica.

horas de exposición. Las imágenes en los bordes de esta placa sólo presentan deformaciones que considero insignificantes si quiero tener en cuenta las proporcionadas por varios objetivos de los que he ensayado, no obstante tener mayor abertura dentro de la misma luminosidad. El señor Dartayet, a título de curiosidad, quiso ensayar

(*) Los objetivos de experimentación me fueron facilitados amablemente por las casas Rossi y Lavarello y Manuel Real, de esta Capital.

posteriormente otro objetivo análogo al de la cámara arriba mencionada, es decir, de la misma marca, misma construcción, misma relación focal y únicamente de mayor abertura y 18 cm. de distancia focal. El resultado fué muy inferior, pues el nuevo objetivo sólo daba imágenes puntiformes de las estrellas en una pequeñísima región central de la placa.

Llegamos entonces a la conclusión, que antes de la adquisición de un objetivo para fotografía celeste, se hace necesaria una prueba prolija preliminar realizada sobre estrellas. Esto presenta también ciertas dificultades, pero vamos a ver cómo se subsanan.

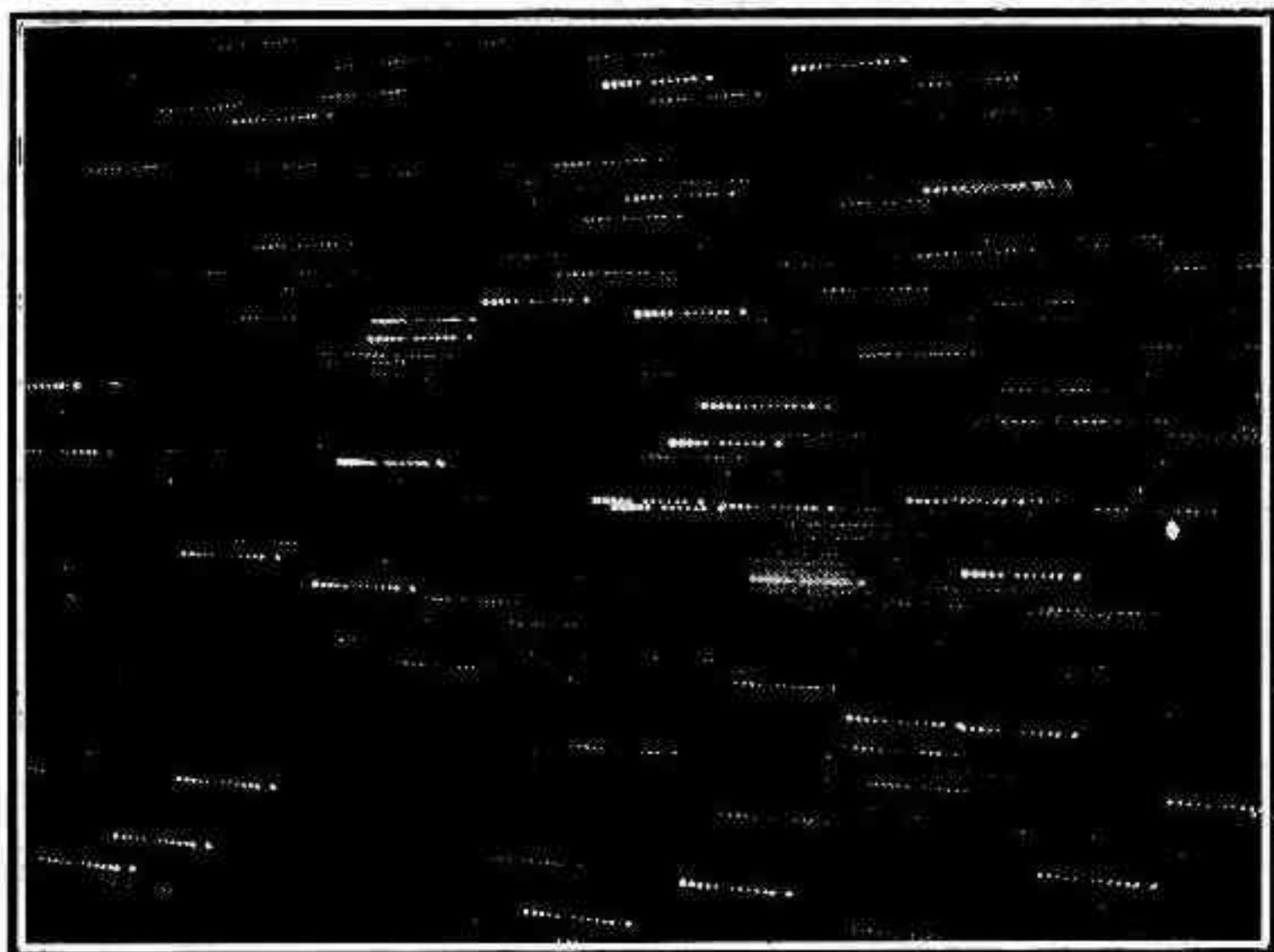


Fig. 79. — Prueba de foco de un objetivo.

No debe creerse que una cámara usual de las que usan los laboratorios fotográficos y de distancia focal variable, sirva para una prueba rigurosa y que no deje lugar a dudas. Esas cámaras, por bien construídas que estén, no presentan la exactitud deseable en sus movimientos y la necesaria rigidez para un examen tan estricto de un objetivo. Por mi parte he resuelto construir una cámara especial en aluminio que satisface las condiciones requeridas y he recurrido a mi sistema preferido y que considero económico, de construirme los modelos de madera para obtener las piezas fundidas. Una vez hecho esto resulta fácil complemento el trabajo mecánico y de montaje.

En la fotografía de la figura 78 se ve claramente la construcción de esta cámara. El carro que lleva la placa se desplaza

sobre dos guías perfectamente paralelas de acero trafilado de sección circular que se deslizan entre bujes de bronce perfectamente ajustados; los dos planos de los marcos que llevan respectivamente el objetivo y la placa se mantienen exactamente paralelos en cualquier punto del recorrido del carro y el desplazamiento se obtiene mediante un tornillo de acero de paso de un milímetro, que lleva un tambor graduado que permite registrar desplazamientos hasta de un décimo de milímetro. Una regla milimetrada está colocada a un costado de la cámara, mientras un índice aplicado al carro indica exactamente la distancia focal a la cual se trabaja. Una tablita sobre



Fig. 80. — Fotografía de la región de Orión.

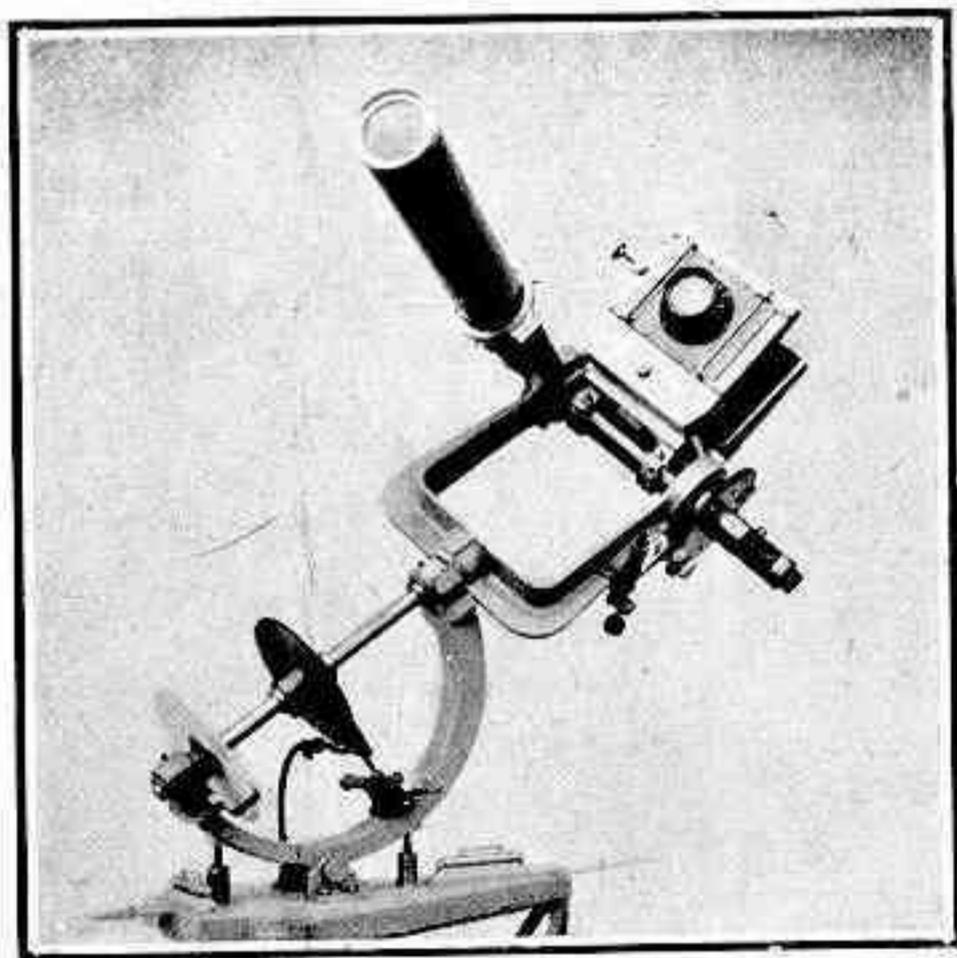
la cual se aplica el objetivo a probar, permite un pequeño desplazamiento lateral del mismo y que se realiza mediante un tornillo. La prueba es llevada a efecto de la siguiente manera:

Se establece el foco visual aproximado del objetivo enfocando de día un objeto lejano sobre el vidrio despulido. Llegada la noche, se instala la cámara sobre la montura ecuatorial y mediante el tornillo de desplazamiento, se coloca el carro a una distancia del objetivo que sea un par de milímetros mayor o menor de la distancia focal visual establecida anteriormente. Apuntando entonces a una región bien estrellada del cielo, se toman unas seis u ocho exposiciones sucesivas de una duración de unos tres minutos cada una, guiando con el antejo guía sobre una misma estrella y teniendo cuidado de desplazar cada vez el objetivo lateralmente de una frac-

ción de milímetro, dando una media vuelta al tornillo de desplazamiento lateral, del que ya hemos hablado. Entre exposición y exposición se modifica también la distancia focal de una fracción de milímetro, desplazando el carro hacia el punto del foco visual y, una vez alcanzado éste, sobrepasándolo hasta un par de milímetros más, siguiendo siempre la misma dirección. Una vez efectuadas las varias exposiciones y si hemos tomado cuidadosa nota de las distancias focales correspondientes a cada una, tendremos, al revelar la placa, todo un documento que, examinado escrupulosamente con lupa, nos indicará las buenas cualidades o los defectos que presenta el objetivo para la fotografía estelar y la distancia focal a la cual resulta más conveniente trabajar sobre estrellas para obtener con el mismo objetivo el mejor resultado (*).

A título de ilustración reproducimos una placa que documenta la prueba de un objetivo anastigmático $f/3,5$ y 15 cm. de distancia focal y una fotografía de una región celeste (Orión) obtenida utilizando un objetivo $f/4,5$ distancia focal 25 cm. que, por cierto, no está libre de defectos.

El aficionado que quiera dedicarse a esta interesante aplicación de la fotografía obtendrá como compensación de sus esfuerzos, muchas y legítimas satisfacciones a medida que vaya obteniendo resultados, aunque no podrá substraerse a ese afán muy humano de ir siempre mejorando y perfeccionando paulatinamente sus procedimientos hasta conseguir lo que considera mejor dentro de las posibilidades que le ofrecen el lugar donde está instalado y el alcance de su presupuesto de gastos.



(*) El autor se pone a disposición de los socios y aficionados que quieran probar algún objetivo para su aplicación a la fotografía celeste.

ORIGEN DE LAS ESTRELLAS NOVAE (*)

Por IGNACIO PUIG, S. J.

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

SUMARIO: Introducción. — 1. Fenómenos observados en las estrellas nuevas. — 2. Colisión entre dos astros. — 3. Paso de una estrella por el seno de una nebulosa. — 4. Hundimiento de la envoltura estelar. — 5. Caso hipotético de que el Sol se convirtiese en nueva. — Conclusión.

INTRODUCCION

EN este trabajo no voy a exponer lo que cualquier aficionado a la Astronomía puede encontrar en las obras astronómicas de vulgarización, que se hallan fácilmente a su alcance como ser "El Firmamento", del P. Rodés; "El Cielo", de Comas y Solá; "La Astronomía Popular", de Newcomb, traducida del alemán por C. Fontseré; como ni tampoco otras obras similares francesas, como "Le Ciel", de Berget; "Le Ciel et l'Univers", del Abate Moreaux y "Astrophysique", de Bosler, donde se señala minuciosamente la serie de estrellas nuevas hasta ahora conocidas y se describen los curiosos fenómenos en ellas observados, para dar sólo, al final, una breve idea sobre su origen. Y al decir esto, no vaya nadie a imaginarse que pretendo señalar lo que hasta ahora nadie ha señalado; lejos de mí tal presunción; sino simplemente desarrollar con alguna mayor extensión lo expuesto por los referidos autores sobre la parte más obscura de este interesante capítulo de la astronomía estelar, cual es el origen de las estrellas nuevas, cuyo resumen sólo es factible a fuerza de consultar revistas o de leer las memorias originales de los autores de nota que se han ocupado del asunto.

Casi huelga advertir que, en la serie de hipótesis propuestas para dar cuenta de las estrellas nuevas, no encontrarán aquí cabida ni las fantasías de los antiguos ni las aventuradas explicaciones de los modernos, que se hallen en abierta contradicción con los fenómenos observados. Hecha, pues, la debida selección de las actua-

(*) Conferencia pronunciada por el autor el 18 de noviembre próximo pasado, en el salón de actos de la Biblioteca Popular del Municipio, bajo los auspicios de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía".

les hipótesis con ciertos visos de probabilidad, me ha sido relativamente fácil reunir las en tres grupos: 1º, choque de dos astros; 2º, paso de una estrella por el seno de una nebulosa; 3º, hundimiento de la envoltura estelar. Mas, antes de recorrer una a una estas hipótesis, conviene recordar algunos hechos sobre las particularidades observadas en las estrellas nuevas para orientarnos acerca del valor de las varias explicaciones propuestas; así como antes de terminar este trabajo examinaremos el caso hipotético de que el Sol se transformase en una "nova".

I. — FENOMENOS OBSERVADOS EN LAS ESTRELLAS NUEVAS.

Las estrellas nuevas se nos presentan como súbitas conflagraciones celestes, ante cuya grandeza nada representan los más formidables cataclismos terrestres. Baste decir, que por término medio, la magnitud aparente de estas estrellas aumenta 11 unidades, lo que significa que su brillo real se ha hecho 20.000 veces mayor. Antes se creía que la aparición de estrellas nuevas constituía un fenómeno excepcional de poca frecuencia, como sucedió con los cometas; y es que la frecuencia de estas apariciones se deducía de los datos históricos, sin tener en cuenta que sólo quedan consignados los casos de un esplendor aparente inusitado, capaz de cautivar la atención de las gentes desprovista a la sazón de aparatos de aumento; y aun después de descubierto el telescopio, todavía se tardaron unos tres siglos antes de darse cuenta los astrónomos de la gran frecuencia del fenómeno, por falta de buenas cartas celestes que les permitiesen comprobar el estado del cielo sideral al tiempo de la observación, con los estados del cielo en épocas anteriores. Pero tan pronto como los adelantos de la fotografía, aplicada a la Astronomía, permitieron archivar en los observatorios los aspectos del cielo, hubieron de reformarse las ideas a este respecto. El astrónomo Banley, del Observatorio de Harvard, asegura que, por término medio, durante estos últimos 30 años se presentan unas 15 estrellas cada año, de magnitud superior a la décima.

Hoy día apenas puede dudarse que el ciclo recorrido por las estrellas nuevas, en su evolución, a partir del instante en que se presentan como tales, ofrece caracteres idénticos en todas ellas, lo mismo en las fluctuaciones de su luz, que en las modalidades de su espectro.

Por de pronto casi todas las estrellas nuevas, una vez alcanzada la fase máxima, disminuyen de brillo en enigmáticas variacio-

nes, vagamente periódicas, hasta llegar a veces a desaparecer de la mirada escrutadora de los astrónomos, si bien de ordinario se las vuelve a encontrar. Pero lo más notable en todo esto, no son tanto las variaciones de magnitud, cuanto los cambios de color y aun de espectro: la estrella, blanca al principio, se vuelve amarillenta al disminuir de brillo, después rojiza y al final del proceso, otra vez blanca.

Los datos espectroscópicos más antiguos referentes a las estrellas nuevas arrancan de la *nova* de 1866, en la constelación de la Corona Boreal, por haber sido la primera vez que pudo aplicarse a una *nova* el análisis espectral. La sucesión espectral de las estrellas nuevas suele ser la siguiente: primero espectro continuo, muy intenso en el azul y en el violeta, y surcado de rayas de absorción; en la segunda fase el espectro continuo adquiere tanta intensidad, que apenas puede distinguirse en él las rayas de emisión del hidrógeno y de los diferentes metales, en cambio adquieren notable desarrollo las rayas de absorción. Durante esta segunda fase tiene lugar un fenómeno en extremo interesante, que al principio desorientó a los astrónomos para la recta interpretación del espectro, y consiste en la aparición de nuevas rayas de absorción, más desviadas todavía hacia el violeta, mientras las rayas de emisión adquieren una estructura compleja, con diferentes máximos de intensidad. De esta suerte se forma poco a poco un espectro muy complicado, resultante de la superposición de varios espectros, a cada uno de los cuales corresponden diferentes valores del desplazamiento.

En la tercera fase, que tiene lugar cuando la *nova* pierde muy sensiblemente su brillo, el fondo del espectro se debilita en forma gradual, con marcado predominio de las rayas brillantes, que al final subsisten solas, para luego desaparecer siquiera momentáneamente, junto con la estrella.

Dos cuestiones pueden proponerse, cuya solución nos va a guiar en la investigación sobre el origen de las estrellas nuevas: 1ª. Qué eran esas estrellas, antes de su aparición como nuevas; 2ª. en qué se convierten las estrellas nuevas, una vez terminadas las distintas fases de su paroxismo.

La primera cuestión puede proponerse en los siguientes términos: ¿en el sitio donde se presenta una *nova* preexistía ya alguna pequeña estrella? No es tan fácil, como a primera vista pudiera parecer, contestar a esta pregunta, dado que los astros de muy débil magnitud rara vez son catalogados. Por de pronto, para muchos de estos astros nuevos, ha sido posible descubrir al cabo de cierto

tiempo, en el lugar en que aparecieron, una estrella débil, si bien en muchos casos cabe siempre la duda de si el astro señalado coincide realmente con la estrella nueva. La primera vez que se llegó a una identificación fué con la *Nova Coronae* de 1866. En ciertos casos la identificación se hace del todo imposible; por ejemplo, cuando la estrella en la fase de máximo brillo sólo alcanza la 13^a magnitud. Para comprender esto, recuérdese que, por término medio, el aumento de brillo de las estrellas nuevas comprende 11 magnitudes; luego una *nova* que sólo alcance la 13^a magnitud proveniría de una estrella de la 24^a magnitud, a la que no se llega con la fotografía, aun empleando los mayores telescopios actuales.

Sin embargo, es creencia general de los astrónomos que, en todos los casos preexiste una estrella debilísima, en el lugar ocupado por una *nova*. Por esto muchos autores pretenden borrar de la nomenclatura astronómica la denominación de estrella "nueva" y sustituirla por el término "temporaria", por tratarse, a su entender, de estrellas que ya existían, y en cuya vida la aparición que nosotros observamos sólo representaría un rápido episodio de su existencia. En conclusión, las llamadas estrellas nuevas deberían ser consideradas como variables, que sólo sufren una variación de brillo, de extraordinaria intensidad.

En cuanto al término final y definitivo de las estrellas nuevas, mucho podría decirse. Por de pronto, aun cuando de momento la mayoría de las estrellas nuevas parecen desvanecerse enteramente, en general se las reencuentra más tarde, reemplazadas por una nebulosa planetaria "gaseosa", de cierto diámetro aparente. Es que estas tenues nebulosidades escapan con frecuencia a la mirada escrutadora de los telescopios, y sólo pueden ser observadas merced al examen espectroscópico. No obstante, los astrónomos de primera categoría, como Vogel, Newcomb y Engelmann, encarecen instantemente la mayor circunspección cuando se trata de apreciar estos fenómenos de las estrellas nuevas, dado que el aspecto nebuloso puede ser debido al enfoque del anteojo hacia una región brillante del espectro, con lo cual otras regiones también brillantes del mismo dan una imagen difusa, debida a los círculos de difracción alrededor del punto central. Sin embargo, ha sido comprobado en ciertas estrellas nuevas la formación de un disco nebuloso, que se ha ido ensanchando paulatinamente; y los pocos casos en que no ha llegado esto a comprobarse se refieren a estrellas nuevas muy recientes o excesivamente débiles. Más aun, de ninguna de las estrellas catalogadas consta con certeza que haya desaparecido; las excepciones

señaladas en contra de esta aserción general se desvanecieron tan pronto como se tomó el trabajo de una concienzuda revisión.

En un principio se creyó que el estado final de todas las estrellas nuevas era una nébula gaseosa, pero el interesante descubrimiento de que la *nova Persei* del año 1901 se había convertido en una estrella, Wolf-Rayet puso de manifiesto que el estado final no correspondía siempre a dicho estado. Realizó este descubrimiento el Dr. Hartmann sirviéndose de un espectrógrafo de cuarzo aplicado al gran refractor del Observatorio de Potsdam, y fué confirmado en 1913 y 1914 por los astrónomos de Mount Wilson, que observaron lo mismo en la *nova Aurigae* de 1892 con el reflector de 60 pulgadas.

Bueno será aquí recordar las características de las estrellas Wolf-Rayet. Tales estrellas, de luz débil y poco numerosas, como que apenas llegan a 200, fueron descubiertas en 1867 por los astrónomos franceses Wolf y Rayet, y se presentan como excepcionalmente ricas en rayos ultravioletados, lo que obliga a atribuirles una temperatura muy superior a la de las otras estrellas. Por esto se las coloca de ordinario al principio de la clasificación estelar, formando el tipo O de la clasificación de Harvard.

En vista de tales descubrimientos apenas puede ya dudarse de que las estrellas nuevas, las nebulosas planetarias y las estrellas Wolf-Rayet constituyen diversos aspectos de un mismo fenómeno. La idea es sugestiva y los puntos de contacto entre estos tres grupos de estrellas la apoyan claramente. Por de pronto, la totalidad de las estrellas Wolf-Rayet se encuentran en la Vía Láctea; las estrellas nuevas también aparecen en la Vía Láctea o en sus dependencias, sin más excepción que la *nova Coronae*; las nebulosas planetarias manifiestan también idéntica predilección por la Vía Láctea.

Otro hecho significativo lo encontramos en la evolución de los espectros de las estrellas nuevas, que recorren los variados subtipos de las estrellas Wolf-Rayet. Más aún, se ha comprobado que el espectro de estas estrellas evoluciona con rapidez y que existen tipos intermedios entre los espectros de las nebulosas planetarias y los de las estrellas Wolf-Rayet. Ni es esto sólo, las más cualificadas estrellas planetarias ostentan no pocas veces en su interior, como insecto dentro del nido, una pequeña estrella Wolf-Rayet, rodeada de materia nebular, siendo el caso más conspicuo la nebulosa anular de la Lira; asimismo las nebulosas planetarias, contra lo que

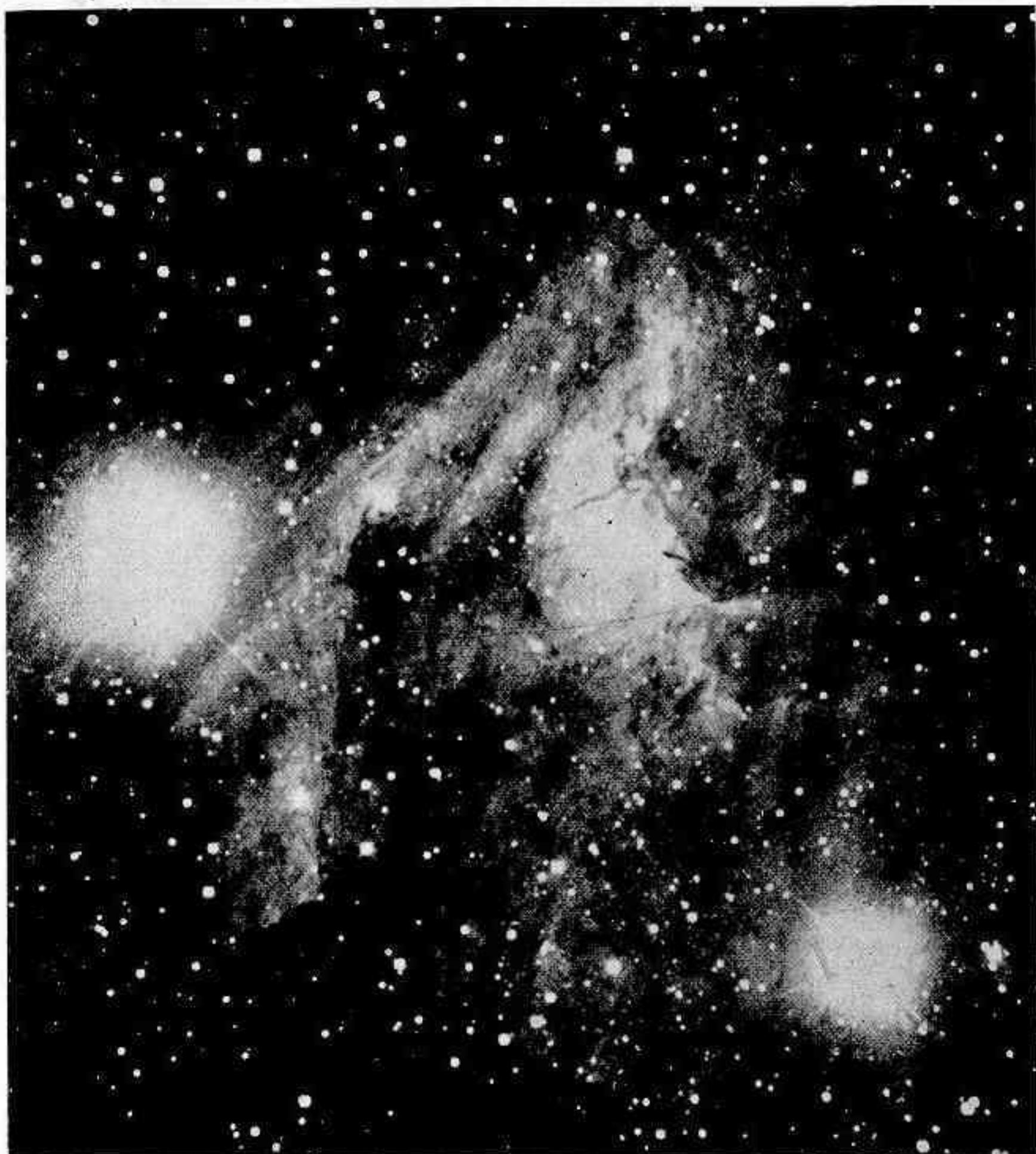


Fig. 82.—Pelicano (entre 56 y 57 Cigni).

Fotografía obtenida por Kerolyr del Observatorio de Astrofísica de París en Forcalquier (Bajos Alpes).
Telescopio de 0m. 80 (óptica de Couder) con la disposición de E. Chrétien.

antes se creía, ofrecen variaciones de intensidad luminosa, sobre todo cuando en sus proximidades existe una estrella de rayas brillantes. Por último, estas nebulosas planetarias se encuentran casi siempre en las proximidades de regiones oscuras del cielo, lo cual indicaría que la materia cósmica no luminosa ha intervenido de alguna manera en su formación. Una predilección parecida por los "sacos de carbón" es dado observar en las estrellas Wolf-Rayet.

Ese conjunto de coincidencias no puede menos de confirmarnos en la conclusión antes anunciada, de que, según todas las aparien-

cias, la mayor parte cuando menos de las estrellas Wolf-Rayet y de las nebulosas planetarias constituirían los vestigios dejados por las estrellas en lejanas edades al pasar por la fase de *nova*.

Pero tiempo es ya de recorrer las principales teorías propuestas para explicar el origen de las estrellas nuevas, comenzando por la teoría de la colisión de dos astros.

II. — COLISION ENTRE DOS ASTROS.

Varios astrónomos han defendido que las estrellas nuevas se deben a la colisión entre dos astros, si bien con diversas variantes. Así Arrhenius supone se trataría de una colisión entre dos estrellas obscuras; Vogel, entre una estrella brillante y otra oscura, y Nölke, entre un planeta y el astro central.

En la hipótesis del choque se produciría naturalmente enorme cantidad de calor, y la masa de ambos astros, o por lo menos grandes porciones de la misma, por razón de la enorme elevación de temperatura, se transformaría en gas. Para explicar la aparición simultánea de las rayas de absorción y de emisión del mismo elemento en el espectro de las *novae*, como asimismo el gran desplazamiento de estas rayas, suponen los defensores de la colisión que uno de los dos astros daría el espectro con rayas de absorción y el otro con rayas de emisión, y que ambos astros se moverían el uno contra el otro a la enorme velocidad de 1100 kilómetros por segundo.

¿Qué debemos opinar acerca de esta teoría? Ante todo conviene saber que sus partidarios, al principio numerosísimos, se van reduciendo cada vez más, impresionados por la fuerza de las dificultades que contra ella se amontonan, cuando se examina con detenimiento la realidad de los fenómenos observados en las estrellas nuevas.

En primer lugar, las mismas velocidades de 1000 y más kilómetros por segundo, parecen excesivas tratándose de estrellas, si nos atenemos a las velocidades observadas hasta ahora en esta clase de astros. En segundo lugar parece del todo improbable que el astro productor de las rayas de absorción sea siempre el que se mueve hacia nosotros, y el que dá las rayas brillantes sea siempre el que se aleja, según se desprendería de la interpretación corriente de las rayas espectrales. En tercer lugar, si, como demostró Seelinger, la incandescencia de los dos cuerpos proviniese realmente de una colisión, no podría después sobrevenir un enfriamiento tan rápido, en pocos meses, según correspondería al descenso de brillo observado en la mayor parte de los casos.

Ni acaban aquí los reparos contra esta teoría, siendo otro de los más serios el derivado de la relativa frecuencia de las estrellas dobles. Esta objeción es más seria de lo que a primera vista pudiera parecer. En efecto, entre la incontable muchedumbre de estrellas, algunas viajan agrupadas a manera de bandadas de pájaros; pero las más se presentan como viajeros solitarios: ahora bien, dadas las inconmensurables dimensiones del espacio, sólo por rarísima excepción pueden acercarse suficientemente algunas para influenciarse mutuamente. Las estrellas, en sus viajes a través del cosmos, pueden compararse a buques surcando un desierto oceánico. En un modelo construido a escala, en el cual las estrellas ocupasen el lugar de los navíos, cada uno de éstos se hallaría separado por término medio, del más próximo, por la distancia de un millón de millas; y ya se ve, cuan improbable sería el caso de que dos de estos buques chocasen entre sí y aun de que llegasen a ponerse al alcance del sonido de sus sirenas.

Los diversos autores ponderan esta misma dificultad de diversas maneras. Descendamos, siquiera, a algunos casos concretos. Bosler calcula que dado el movimiento y separación actual de los astros, cada estrella sólo puede pasar por las proximidades de otra a una distancia menor que el diámetro de la órbita de Neptuno, una vez cada 730 millones de años, y suponiendo un total de 2 mil millones de estrellas, resulta que sólo puede haber un encuentro de esta naturaleza cada 365 años. Como se ve, la frecuencia calculada dista mucho de la realmente observada. Cabe todavía que entre las estrellas luminosas, existan otras muchas oscuras; pero el número de éstas habría de sobrepasar unas mil veces al de aquéllas, lo que seguramente ningún astrónomo está dispuesto a admitir.

Coudere discurre de esta otra manera, suponiendo ser 15 cada año el número de estrellas nuevas de magnitud superior a la vigésima: en este supuesto cada 3 mil millones de años todas las estrellas de nuestra galaxia habrían pasado una vez por el estado de nuevas, y, por tanto, también nuestro Sol.

El astrónomo sueco Lönquist nos ofrece otro cuadro, basándose en la conclusión de Lundmark propuesta en 1923, de que la magnitud absoluta de las estrellas nuevas en el momento de su máximo esplendor suele ser constante e igual a $-6,1$. Pues bien, Lönquist dedujo del conocimiento de esta magnitud absoluta, la frecuencia en la aparición de las estrellas nuevas, en un volumen dado del espacio, por ejemplo, en cada cubo cuyos lados midiesen 10 parsecs, o

sea, 32 años y medio de luz. De la comparación de esta frecuencia con el número aproximado de estrellas contenido en cada uno de dichos cubos, nuestro astrónomo concluye que todas las estrellas deben pasar por el estado de *nova* cada 400 millones de años. Posteriormente otros astrónomos han rectificado algún tanto esta cifra, asegurando que dicho número debería multiplicarse por 3,3, de lo que resultaría que cada estrella pasaría por el estado de *nova* una vez cada 1500 millones de años. Quedándonos, pues, con esta cifra, examinemos ahora si nuestro Sol pudo experimentar tamaño cataclismo dentro de este lapso de tiempo.

Los geólogos aseguran que la solidificación de la corteza terrestre tuvo lugar hace precisamente 1500 millones de años. Desde ese período hasta el Cámbrico, en que comienzan a presentarse vestigios de vida terrestre, ningún dato puede guiarnos para deducir si el Sol pasó por estado de estrella nueva: no así en lo que respecta a los períodos a partir del Cámbrico hasta nuestros días. Si realmente el Sol durante este intervalo de tiempo (superior a 1000 millones de años) hubiese pasado por el estado de *nova*, el enorme recalentamiento de la superficie del globo, debido a semejante fenómeno, hubiera suprimido o cuando menos alterada profundamente la vida de la faz de la Tierra; la sucesión de especies habría quedado truncada, haciéndose necesaria una nueva creación de la vida. Pues bien, la Paleontología no señala el más leve vestigio de semejante interrupción; luego fuerza es confesar, como consecuencia legítima de las consideraciones anteriores, que en el período de 1000 millones de años a que, según la Paleontología, se remonta el origen de la vida sobre la Tierra, nuestro Sol no ha pasado por el estado de *nova*.

Examinemos todavía la original manera cómo enfoca esta dificultad el conocido astrónomo Jeans. Según este autor, el espacio sideral con la muchedumbre de estrellas que lo pueblan puede considerarse fielmente representado, como el recinto de la estación de San Lázaro de París (nosotros podríamos decir, como la estación de Constitución en Buenos Aires), en cuyo ambiente se encuentran flotando seis partículas de polvo (*). Suponiendo que estas partículas recorren diariamente un espacio igual al de su diámetro, calcula Jeans que la probabilidad de colisión de dos de estas partículas y, por tanto, también entre dos estrellas, sería una colisión cada billón

(*) Véase "Un modelo del Universo" por James Jeans. REVISTA ASTRONÓMICA, tomo IV, 346. (N. d. R.).

de años. Como se echa de ver, semejante probabilidad no puede compaginarse con la relativa frecuencia observada en la aparición de estrellas nuevas.

No quiero dejar esta teoría sin antes proponer una consecuencia paradójica que de ella se deduce: su valor, naturalmente, será el de los fundamentos científicos en que estriba, los cuales no son otros que las modernas teorías de la emisión y, en particular, de la presión de radiación. La consecuencia paradójica de la teoría de la colisión de dos estrellas es que, si la masa resultante de la fusión de los dos astros alcanzase cierto valor, el nuevo astro, a pesar de su elevada temperatura, no irradiaría energía y, por tanto, sería invisible, aun cuando sus componentes hubiesen brillado vivamente antes del choque.

La teoría de la relatividad junto con la teoría de los *quanta* nos dice que una parte de la energía desarrollada por los átomos debe emplearse en vencer la fuerza de gravitación del astro; por consiguiente, cuando la fuerza de gravitación adquiere el valor de dicha energía, ésta no podrá propagarse al exterior y el astro se hará invisible.

Tratemos ahora de determinar el valor mínimo de la masa del astro para que tal suceda. El cálculo demuestra que en el supuesto de una densidad igual a la del agua, el astro debería tener un radio 20 veces superior al del Sol, lo que supone un volumen 8000 veces mayor y una masa 5000 veces también mayor. Con esto el astro caería de presión de radiación y, como consecuencia de ello, los átomos de calcio y de sodio de la nube cósmica se precipitarían sobre este astro gigante, que indefinidamente iría aumentando de masa por esa continua aportación de átomos cósmicos, sin la más mínima compensación de pérdidas por radiación.

Como se deja fácilmente entender, todo esto no pasan de ser puros entretenimientos especulativos, por cuanto, según una genial concepción de Eddington, para explicar la uniformidad de las masas estelares, no pueden darse estrellas 100 veces superiores a la masa solar; ahora bien, en el supuesto de que las estrellas de la colisión fuesen iguales, sus masas habrían de ser 2500 veces mayores que la del Sol.

Y pasemos ya a exponer la segunda teoría ideada para explicar el origen de las estrellas *novae*.

III. — PASO DE UNA ESTRELLA POR EL SENO DE UNA NEBULOSA

Esta teoría, debida a Seeliger, le fué sugerida en 1892 con motivo de la aparición de la *nova Aurigae*, siendo posteriormente desarrollada por el mismo astrónomo, por W. E. Wilson y por Kapteyn en 1901. Supone Seeliger que el fenómeno se debe a que una estrella penetra en el seno de una inmensa masa de materia, bien en estado gaseoso, bien formando polvo cósmico, y que a causa de la resistencia que ofrece, adquieren viva incandescencia, así la estrella como una parte del gas o del polvo cósmico. Según este modo de ver, el expresado fenómeno tendría muchos puntos de contacto con el de los bólidos o meteoritos, al penetrar en las capas superiores de nuestra atmósfera.

No se puede negar que la teoría es sugestiva, pues descansa sobre bases muy sólidas: así, por ejemplo, la existencia de los supuestos cuerpos es cierta, la posibilidad de tales encuentros lo es también, y siendo tan enormes las masas nebulares, su frecuencia puede ser incomparablemente mayor que en el caso de dos estrellas. Además, siendo, en general, el movimiento de las nebulosas mucho más rápido que el de las estrellas, sería más bien la nebulosa la que iría al encuentro de la estrella, que no viceversa, y así se comprendería sin dificultad la presencia de una diminuta estrella, preexistente en el lugar de la catástrofe. En fin, dada la multitud de "sacos de carbón", formados de nebulosas obscuras, concentrados en el plano galáctico, es también natural que la repetición de las estrellas nuevas obedezca a una ley análoga.

El análisis detenido de las particularidades observadas en las estrellas nuevas confirma esta teoría: por ejemplo, las variaciones de brillo se explicarían suponiendo que la densidad de la masa gaseosa atravesada por la estrella no es uniforme; el caso de los aerolitos, que se inflaman por frotamiento a una altitud en que la densidad del aire apenas alcanza la 500.000-ava parte de su valor al nivel del mar, nos enseña que para recalentar la estrella no se necesita materia nebulosa muy compacta, sobre todo si el recalentamiento ha de ser superficial, como parece serlo el de las estrellas nuevas, para explicar la brevedad del fenómeno; las variaciones espectroscópicas observadas en las estrellas nuevas pueden también explicarse satisfactoriamente dentro del marco de la teoría de Seeliger, admitiendo que el fuerte recalentamiento de la estrella daría lugar a fuertes erupciones de gases contenidos en su interior: así se

explicarían, por ejemplo, las grandes desviaciones que sufren hacia el violeta las rayas de absorción.

Ante tantas coincidencias nuestro espíritu no puede menos de mirar con simpatía esta teoría, una vez descartada la colisión entre dos astros, sobre todo teniendo en cuenta la abundancia y extensión de las nebulosas oscuras recientemente descubiertas. Los defensores de esta teoría suelen confirmarla refiriendo con gran lujo de detalles lo ocurrido con la *nova Persei* el año 1901; no voy a repetir lo que fácilmente puede encontrarse en varios de los autores antes citados; en cambio, trataré de hacer otro tanto con otro caso no menos típico, pero más reciente, y por ello menos divulgado en los libros: me refiero a la estrella llamada *nova Pictoris*, por encontrarse en el Caballete del Pintor, constelación del hemisferio austral.

Los primeros despachos de las agencias informativas, del 31 de marzo de 1928, dieron mucho qué hablar y qué pensar, pues anunciaron bonitamente que la referida estrella se presentaba como doble, noticia que de momento se interpretó como una bipartición súbita, o también por una explosión formidable que redujo el astro a fragmentos. Pero noticias más fidedignas emanadas de los observatorios australes la presentaron no como doble, sino rodeada de un anillo de tres minutos de diámetro, que crecía a razón de un segundo de arco por día.

La interpretación dada a la sazón por algunos astrónomos, fué de que una conflagración súbita de la estrella iba iluminando sucesivamente la nebulosa en que se sumergió y cuya resistencia a su paso dió origen a tan formidable incendio. En este supuesto nos hallaríamos ante una experiencia de física, imposible de realizar en ningún gabinete terrestre, esto es, la de *ver* la propagación de la luz, del mismo modo que vemos la propagación de las ondas en las aguas de un estanque o de las olas del mar; con esta diferencia, que dichas ondas se propagan a razón de pocos metros por minuto, mientras que las ondas de luz se propagan a la inconcebible velocidad de 300.000 kilómetros por segundo.

A esta hipótesis no se le presenta ninguna objeción seria, a cambio de contar con muchos indicios favorables; y, en el caso de ser cierta, nos suministraría inmediatamente la distancia de la *nova Pictoris* a la Tierra. Pues, en efecto, recordando que la paralaje de un segundo de arco representa la distancia de un *parsec*, o sea, poco más de tres años de luz, bastará dividir la duración del día terrestre por el tiempo que invierte la luz en recorrer la distancia

que nos separa del Sol (que es de 8 minutos y 9 segundos) y multiplicar el cociente por 3,26, ya que 3 años de luz con 26 centésimas corresponden a la paralaje de un segundo, para obtener en años de luz la distancia de la *nova Pictoris* a la Tierra. Efectuadas estas sencillas operaciones, resulta que tal distancia es de 600 años de luz, valor que está de acuerdo con los resultados obtenidos por otros procedimientos. He aquí en qué forma tan sencilla como elegante nos es posible calcular la distancia de una estrella, separada de nosotros 6000 billones de kilómetros, distancia imposible de determinar directamente por ningún procedimiento geométrico.

La luz de este astro que en 1928 hirió la retina de los observadores terrestres o la placa fotográfica, hacía más de seis siglos que había surgido de la *nova Pictoris*. Ese incendio celeste ocurrió, pues, a mediados del siglo XIII, hacia aquellos heroicos tiempos en que Alfonso X el Sabio, de Castilla, reunía a los astrónomos de Toledo para confeccionar las famosas *Tablas Alfonsinas* y complicar el sistema del mundo con nuevas esferas y con la trepidación de los equinoccios, a base de continuar la Tierra ostentando el centro material del Universo.

Conocidas la paralaje y la magnitud inicial de la *nova Pictoris*, se hace fácil calcular también cuál debió ser el brillo intrínseco de la misma. Un cálculo rápido nos dice que en el momento álgido del incendio, la *nova Pictoris* se transformó en un sol gigante, nebuloso y efímero, con un núcleo relativamente minúsculo y de considerable densidad.

A pesar de los muchos indicios en favor de la teoría del paso de un astro a través de una nebulosa para explicar el origen de las estrellas nuevas, no se crea que actualmente estén de acuerdo los astrónomos para admitirlo. Antes, por el contrario, tratan de abrirse paso otras teorías, que descartan la presencia de cuerpos extraños e intentan explicarlo todo por fenómenos desarrollados en la misma estrella. Estos tales achacan a las dos teorías antes expuestas la preterición más completa acerca de la constitución interna de las estrellas, siendo así que los recientes progresos de la física atómica permiten a los astrofísicos establecer una aceptable teoría para explicar todos los fenómenos de las estrellas nuevas, basada únicamente en su constitución interna. Veamos, pues, de qué manera interpretan los hechos los defensores de la nueva teoría.

IV. — HUNDIMIENTO DE LA ENVOLTURA ESTELAR

He llamado nueva la teoría que explica la aparición de las

estrellas *novae* por hundimiento de la envoltura estelar, no porque falten autores relativamente antiguos que la propugnen, sino porque aquella teoría, poco menos que desprestigiada, ha venido a re-mozarse recientemente, tomando en consideración las nuevas teorías sobre la constitución del átomo. Por esto, antes de exponer extensamente la teoría en su aspecto moderno, séame permitido presentarla en compendio bajo el ropaje antiguo, en dos de sus aspectos, ofrecidos respectivamente por los astrónomos Zöllner y Lohse.

Supuso Zöllner que en el período anterior al estadio de estrellas *novae*, por efecto del enfriamiento progresivo debido a la irradiación constante de calor, se formarían en su superficie masas oscuras, cuya extensión aumentaría en el decurso del tiempo, hasta llegar a cubrir como una capa continua la superficie toda del cuerpo incandescente. Si en estas circunstancias, por efecto de perturbaciones exteriores o interiores, periódicas o a intervalos irregulares, se produce un hundimiento total o parcial de dicha capa, ocurrirán como consecuencia erupciones más o menos intensas de la masa interior. Si la extensión de estas masas incandescentes esparcidas por la superficie de la estrella, ya total o parcialmente apagada, adquiere notable importancia, la estrella recobrará el aspecto de astro brillante.

Con esta hipótesis se explicaría sin dificultad, no solamente la variación de brillo de las estrellas nuevas, sino también los fenómenos espectrales, bastando para ello admitir la proyección de protuberancias gaseosas enormes, análogas a las del Sol, con la única diferencia de que en la estrella deben ser incomparablemente mayores y más turbulentas. Las masas gaseosas salidas del interior de la estrella, a través de la corteza de la misma y dirigidas hacia nosotros, originarían las rayas de absorción desviados hacia el violeta. Si, además, varias de estas gigantescas explosiones se sucediesen a intervalos de tiempo relativamente cortos, se formarían diferentes series de rayas de absorción más o menos desviadas hacia el violeta, según la velocidad de proyección de la materia intraestelar, como parecen reclamarlo los fenómenos observados en la *nova Geminorum* y en la *nova Aquilae*.

Dentro del mismo marco de ideas se desenvuelve el ensayo de explicación propuesto por Lohse. Supone este astrónomo que, por efecto del progresivo enfriamiento de los gases incandescentes constitutivos de la materia estelar, llega a formarse a su alrededor una densa envoltura gaseosa, con poder tan absorbente de su luz, que el

astro pierde externamente su brillo o lo conserva muy débil. Pero, cuando en su progresiva irradiación de calor, el enfriamiento llega al grado necesario para la formación de ciertos compuestos químicos exotérmicos, en proporción importante con respecto a la masa total, entonces la combinación de los elementos desarrolla el calor y la luz suficiente para que el astro brille de nuevo durante un tiempo más o menos largo.

Pero pasemos ya a considerar la teoría más moderna, que contempla las recientes concepciones de los átomos y el excepcional estado en que éstos se encuentran dentro de las estrellas. La teoría se debe al conocido profesor inglés Milne, quien la expuso de manera magistral en una famosa discusión sobre la evolución del Universo, que tuvo lugar en Londres por septiembre de 1931, para conmemorar el centenario de la fundación de la "Asociación Británica para el Progreso de las Ciencias".

Antes de formular la nueva teoría el profesor Milne comienza por señalar las particularidades de las estrellas nuevas, que no deben perderse de vista para dar con una explicación aceptable de esos cataclismos celestes. Por de pronto el espectro de las estrellas nuevas da a entender que la explosión debe ir acompañada de la eyección de gases en diversas direcciones, a velocidades del orden de 1500 kilómetros por segundo; así como también que esos gases deben pertenecer a la misma atmósfera de la estrella que los ha lanzado impetuosamente al aumentar en forma inusitada la presión de radiación.

De ser esto así, el inusitado aumento de brillo de las estrellas nuevas se debería a las porciones de su atmósfera lanzadas al espacio por la presión de radiación, coincidiendo el máximo de brillo con el máximo de repulsión. Pero al disminuir la luz seguirían todavía alejándose del astro algunas de estas masas gaseosas bajo el impulso de la presión de radiación. Tampoco debe perderse de vista — añade Milne — que las estrellas nuevas, después de algunos años de la explosión, recuperan el brillo primitivo, si bien bajo un aspecto diferente, por cuanto pertenecen al tipo Wolf-Rayet.

Esto lleva a una conclusión en extremo importante, a saber: si el brillo total de la estrella permanece el mismo que tenía antes de la explosión, el brillo intrínseco, o sea, el brillo por unidad de superficie debe haber aumentado enormemente, por efecto de la elevación de la temperatura superficial del astro, revelada por su nuevo espectro. La coexistencia de estos dos hechos implica forzosamente una disminución de la superficie de la estrella y, por tanto,

de su radio y de su volumen. La reducción del radio, según Milne, sería en algunos casos de 10 a 1.

De aquí se sigue que el astro debe haberse hundido sobre sí mismo, es decir, que mientras las partes externas de la estrella fueron arrojadas a los espacios, sus partes internas se contrajeron. Más aún, dada la débil densidad de las materias gaseosas desprendidas, la pérdida de masa con respecto a la masa total de la estrella, debe haber sido insignificante: luego la masa del astro prácticamente no habrá experimentado alteración; pero como su volumen ha disminuído enormemente, de aquí que la densidad media habrá sufrido un muy notable aumento.

Recorriendo los distintos tipos de estrellas cree Milne encontrar esta clase de astros de excepcional densidad en los núcleos de las nebulosas planetarias y en las enanas blancas: unos y otras serían ex-estrellas nuevas: los primeros, conservando todavía, como nebulosidad permanente, los gases expulsados, y las segundas, desprovistas de nebulosidad, pero mucho más concentradas en su parte central, como el compañero de Sirio y la estrella Van Maanen.

En todo lo expuesto sobre la teoría de Milne, echarán de menos los oyentes un punto capital, y es la explicación de la causa de ese gigantesco hundimiento. Nuestro astrónomo es de parecer que en la naturaleza no existe ninguna estrella puramente gaseosa, sino que todas poseen un denso núcleo — especie de piedra fundamental de materia degenerada — entendiéndose por tal la materia cuyos núcleos atómicos, donde precisamente reside casi toda la masa de los átomos, se hallan mucho más próximos que en cualquier otra materia compacta, por haber perdido todos o casi todos los electrones de sus respectivas envolturas. Cree Milne que, en alcanzando la radiación cierto valor crítico, aumenta rápidamente el radio del núcleo por la aportación de materia proveniente de la envoltura gaseosa, que ha experimentado la degeneración.

Para comprender cómo pudo tener lugar este fenómeno es de saber que la materia degenerada es más transparente a las radiaciones que los gases perfectos: por esto la temperatura del núcleo degenerado será generalmente inferior a la del mismo núcleo, si estuviese formado por un gas perfecto.

Tomemos en consideración un átomo de la región gaseosa que envuelve al núcleo del astro, sometido naturalmente a dos fuerzas antagónicas: la gravitación por una parte y, por otra, la presión de radiación. A causa de la baja temperatura del núcleo degenerado, debe predominar sobre el átomo considerado la gravitación

sobre la presión; por tanto el átomo tenderá a precipitarse hacia el núcleo. El debilitamiento de la presión de radiación irá de este modo propagándose del núcleo hacia la periferia, y cuando en condiciones favorables el hundimiento de la envoltura adquiera los caracteres de un cataclismo, nos encontraremos con un nuevo ciclo.

Esta teoría, así propuesta, explicaría el cambio temporario de coloración de ciertas estrellas nuevas, señaladamente de la "peregrina" de Tycho Brahe. Estas variaciones de color, del blanco al



Fig. 83.—Monoceros. N. G. C. 2237-38-39.

Fotografía obtenida por Kerolyr del Observatorio de Astrofísica de París en Forcalquier (Bajos Alpes). Telescopio de 0m, 80 (óptica de Couder) con la disposición de E. Chrétien.

rojo y viceversa, parecen implicar alternativas en la temperatura superficial del astro. Milne sale al paso de esta dificultad diciendo que el fenómeno puede deberse a la cesación pasajera de la contracción de la envoltura o a una dilatación, igualmente pasajera de esta última, como parece sucede con las Cefeidas.

En el caso de que la estrella que se hunde esté dotada de una fuerte velocidad de rotación, al aumentar de hecho la velocidad angular de rotación por efecto de la contracción, puede resultar el fraccionamiento del astro. El astrónomo Jeans, que hacía tiempo había previsto el caso, cree haberlo visto confirmado con la *nova*

Pictoris del año 1928. Los fragmentos resultantes de la escisión pueden permanecer indefinidamente separados y por tanto muy densos. Pero, en ciertas circunstancias que el profesor Milne no precisa, y a condición de que la energía interna sea suficiente, podrán los fragmentos resultantes de una de esas dilataciones pasajeras soldarse de nuevo para reproducir la estrella gigante.

Según esta manera de ver, las estrellas nuevas evolucionarían de la siguiente manera. Por una parte, se fraccionarían dando origen a enanas blancas y aun a estrellas dobles, y por otra, con la proyección hacia los espacios de materia gaseosa, reforzarían el contenido de la nube cósmica. Más aún, Vorontzof-Veliamenor apunta la idea de que precisamente esta proyección de gases sería el origen de la nube cósmica.

No quiero terminar esta exposición sin contestar a una pregunta que tácitamente brota de labios de los oyentes. La pregunta es esta: “¿Que repercusión tendría sobre la vida terrestre el caso hipotético de que el Sol pasase por el estadio de estrella nueva?”

V. — CASO HIPOTETICO DE QUE EL SOL SE CONVIRTIESE EN NOVA

Antes de satisfacer a esta pregunta conviene contestar a otra, que podríamos llamar previa: ¿existe alguna probabilidad de que el Sol pase por el estadio de *nova*?

Dada la frecuencia de estrellas nuevas, apenas puede dudarse de que todas las estrellas pasan por este estadio, siquiera una vez durante su existencia, y naturalmente el Sol no va a constituir una excepción. Por otra parte, atendiendo a la débil densidad del Sol, poco superior a la del agua y a razones de orden paleontológico, se puede dar como cierto que nuestro astro central no ha recorrido todavía este estadio. La conclusión, por consiguiente, es obvia: “el Sol se transformará tarde o temprano en *nova*”. Tratemos ahora de indagar los fenómenos que tendrían lugar en el mismo Sol y, como consecuencia de ello en nuestra Tierra, el día que se produjese este acontecimiento de tan vastas proporciones.

Por de pronto, la magnitud absoluta del Sol, que ahora es 5, alcanzaría el grado —6,1, lo cual supone que la cantidad de energía irradiada entonces sería 25.000 veces mayor que la actual. Supongamos que la evolución del Sol siguiese el ciclo descrito por el compañero de Sirio: su temperatura en el instante de máximo brillo alcanzaría los 18.000°, esto es, unas tres veces la temperatura actual. En estas condiciones la ley de Stefan nos dice que la ener-

gía irradiada por unidad de superficie sería 81 veces superior a la irradiada actualmente.

La temperatura de la Tierra no podría menos de resultar afectada por este enorme exceso de calor solar, hasta el punto que a primera vista parecería llevar fatalmente consigo la supresión total de la vida en nuestro Planeta. Sin embargo, en opinión de algunos, entre ellos el ingeniero y general francés Bourgoïn, esta conclusión parece exagerada, debido a no haberse analizado adecuadamente la sucesión de los fenómenos, como puede apreciarse siguiendo la detallada descripción de los mismos, propuesta por los aludidos autores.

Ante todo, el incremento de calor llevaría consigo una mayor evaporación de las aguas del mar y con ella la consiguiente formación de densas nubes, que actuarían de pantalla contra la radiación solar. Por otra parte, la rápida fusión de los glaciares y de las nieves perpetuas contribuiría asimismo en gran manera a atenuar los efectos de la radiación solar. La temperatura de las aguas marinas profundas permanecería sin alteración, debido a la corta duración de ese máximo de actividad solar. Tampoco debe perderse de vista que una de las dos regiones polares, esto es, aquella que se hallase sumida en la noche del invierno al tiempo de producirse estos fenómenos, se vería libre en gran parte de los efectos de esa elevación de temperatura. Y pasemos ahora a considerar lo que sucedería con los seres vivos.

Una buena parte de la fauna marina y otra parte, aunque reducida, de la fauna terrestre escaparía sin duda de la catástrofe. Naturalmente la intensidad de esta destrucción dependería de la duración de la fase máxima. Hasta aquí hemos examinado la repercusión en la Tierra de la catástrofe solar durante la fase máxima. Y pasado el paroxismo solar y vueltas las cosas a normalidad ¿qué sucedería en la Tierra?

En la hipótesis de que el Sol siguiese la suerte del compañero de Sirio, su densidad sería 61.000 veces la del agua, y por tanto su volumen sería 41.000 veces menor que el actual, mientras su superficie habría quedado reducida 1230 veces, con respecto a la de ahora. La energía irradiada por unidad de superficie sería 81 veces superior a la actual; pero, a causa de la gran reducción de la superficie solar, la energía recibida por la Tierra sería en definitiva 15 veces menor que la de ahora.

Con todo, no debemos ocultar otra consecuencia de la elevación de temperatura solar, indudablemente de efectos desastrosos para

la vida terrestre: me refiero al corrimiento del máximo de energía en la radiación solar, que actualmente se halla en la zona amarilla de su espectro. En efecto, la ley de Wien nos previene que la longitud de onda espectral correspondiente al máximo de emisión varía en razón inversa de la temperatura absoluta. De aquí resulta que el Sol al aumentar de temperatura nos enviaría unos rayos mucho más ricos en radiaciones ultravioletadas, por haberse corrido hacia el violeta la zona del máximo de energía irradiada, y nadie ignora el gran poder destructor de los seres vivos inherentes a estos rayos.

En atención a las dos razones expuestas cree Bourgoïn que, a la larga, el restablecimiento del regimen solar llevará consigo la destrucción de todos los seres vivos, incluso de aquellos que pudiesen escapar incólumes de la primera acometida del Sol. Pero este proceso distaría bastante del propuesto por la generalidad de los autores, entre los que sobresale por su ilimitada inventiva el famoso astrónomo Flammarion, según el cual la desaparición de la vida terrestre en el caso de sobrevenir al Sol el paroxismo antes indicado, sería poco menos que instantánea. Todo esto debe entenderse en la hipótesis extrema de que el Sol siguiera en todo las huellas del compañero de Sirio; porque si el aumento de densidad solar fuese muy inferior, por ejemplo, de unas 100 unidades tan solamente, la vida terrestre parece podría subsistir, si bien adaptada a las nuevas condiciones solares.

C O N C L U S I O N

Con esto damos por terminada esta exposición sobre el origen de las estrellas nuevas, cuya consecuencia práctica debe ser sin duda la idea de que nos encontraríamos todavía muy lejos de haber resuelto esta incógnita, que tan intrigados tiene a los astrónomos. Sin embargo, conviene hacer notar una enseñanza altamente instructiva que se desprende del estudio de las estrellas nuevas, según lo pondera con razón el astrónomo Coudere.

Por muy interesante que en sí sea el problema sobre la naturaleza de las estrellas nuevas, para nada influye en nuestras mediciones. El hecho importante para nosotros es la magnitud absoluta alcanzada en esos incendios. La amplitud de las estrellas nuevas es considerable y en su punto culminante supera a todas las supergigantes; pero lo que más es, todas las veces que ha sido posible evaluar la distancia de la estrella embrionaria o residual de las *novae*

se ha comprobado un máximo *absoluto* muy constante en el momento de la conflagración, pudiendo tomarse como promedio de la magnitud absoluta en el momento del máximo -7 . Este parecido entre las estrellas nuevas se explica bien teniendo en cuenta que casi todas las estrellas poseen masas equivalentes. Por tanto, al volatilizarse por el choque, o al inflamarse por frotamiento deben dar volúmenes equivalentes de gas incandescente.

Este parecido en la magnitud máxima absoluta entre las estrellas nuevas ha servido como ningún otro método para barruntar las dimensiones gigantescas de la Vía Láctea. Estas supergigantes nuevas se acumulan con preferencia en la costelación del Escorpión y Sagitario, esto es, hacia el centro del sistema, y al llegar a su punto culminante apenas alcanzan la décima magnitud aparente, indicio claro de un alejamiento del centro galáctico, que debe seguramente extenderse a muchos millares de años de luz.

UN PROYECTIL COSMICO

QUE NOS ERRÓ POR POCO

Por **BERNHARD H. DAWSON**

(Para la "REVISTA ASTRONÓMICA")

NUESTROS lectores recordarán que, con motivo del gran acercamiento del planeta (433) Eros a nuestra Tierra a principios de 1931 (*), se hizo una extensa campaña internacional de observación de este planeta para determinar su paralaje y así obtener nuevos datos sobre el verdadero valor de la paralaje solar. Dicho planeta es, de entre todos los cuerpos conocidos en aquella época excepto la Luna y algún cometa, el que más puede acercarse a la Tierra, siendo la distancia mínima en esa oposición de 0,175 de unidad astronómica, contra una mínima absoluta en condiciones lo más favorables posibles de 0,150 U. A.

En la primera quincena de marzo de 1932 el astrónomo belga, E. Delporte, descubrió un "objeto" de aspecto estelar pero con movimiento que parecía más bien cometario. Observaciones posteriores mostraron que se trataba de un asteroide, y como tal recibió la designación 1932 EA; su órbita (***) tiene una excentricidad de 0,448 y la distancia del Sol al perihelio es de 1,087 U. A. Como se hallaba casi exactamente en el perihelio en el momento de la oposición, llegó a distar solamente 0,11 U. A. de la Tierra.

Un mes y días después, en la segunda quincena de abril de 1932, el astrónomo alemán K. Reinmuth descubrió otro "objeto", que también resultó ser asteroide y recibió la designación 1932 HA (****). Este tenía una órbita con excentricidad de 0,521 y una distancia en perihelio de 0,666 U. A., dentro de la órbita de Venus. Poco menos de un mes después de su descubrimiento pasó por su menor distancia a la Tierra, que fué de 0,07 U. A., "record" que quedó en pie durante casi cuatro años.

(*) Véase "Eros", REVISTA ASTRONÓMICA, II, 56; "Las observaciones de Eros...", id. III, 126.

(**) Véase "Notas Cometarias", REVISTA ASTRONÓMICA, IV, 193.

(***) Véase "El Asteroide 1932 IIA", REVISTA ASTRONÓMICA, IV, 211.

Un cuerpo que superó a estos en su acercamiento fué descubierto por el astrónomo Delporte el 12 de febrero de 1936 (*), y recibió la designación 1936 CA. Su órbita también supera a las demás en excentricidad, que la tiene de 0,763, bastante mayor que varias órbitas cometarias; el perihelio está más cerca de la órbita de Mercurio que de la de Vénus, hallándose el afelio a distancia de $3\frac{1}{4}$ U. A., en el medio de la zona poblada por los asteroides. No fué observado en el momento de su mayor acercamiento, pues éste había acaecido cinco días antes del descubrimiento, siendo la distancia de apenas 0,015 U. A. en aquel momento.

Pero todos estos acercamientos palidecen frente al que acaba de producirse. En una placa expuesta en la noche del 28 al 29 de octubre próximo pasado, el astrónomo Reinmuth halló el trazo largo dejado por un "objeto" animado de movimiento sumamente rápido. Comparando la longitud del trazo con la duración de la exposición, dedujo que el movimiento aparente era de 21' por hora, más de 30 veces el movimiento normal de asteroides en observación, que suele ser de 10' a 15' por día. Esto era ya indicio de extrema proximidad a la Tierra. Con una sola exposición queda ambiguo el sentido del movimiento, pues la placa no distingue entre principio y fin; pero los datos eran suficientes para que el observador Schweick encontrara un trazo producido por el mismo objeto en una placa expuesta sobre región vecina 48 horas antes, como también para que fotografiara el cuerpo en la noche subsiguiente a su descubrimiento. También han sido hallados trazos en placas expuestas en otros observatorios.

Este Asteroide ha recibido la designación 1937 UB. Una órbita calculada por F. Gondolatsch, del Recheninstitut en Berlín, basada en las dos observaciones extremas disponibles (intervalo 4,7 días) y dos intermedias (que fueron representadas ambas dentro de 0',1) indica distancia del Sol de 0,678 U. A. en perihelio y de 1,093 U. A. en afelio, con distancia desde la Tierra de 0,015 U. A. en el momento de descubrimiento y de tan sólo 0,0039 U. A. durante varias horas de la tarde del día 30 de octubre. Ahora bien, 0,0039 U. A. corresponde a 583.000 Km., o sea $1\frac{1}{2}$ veces la distancia media de la Luna. Es en realidad un poco mucho para que lo alcanzáramos con el brazo; sin embargo, causa la impresión de una bala que nos ha pasado a pocos centímetros de la cabeza, cuando la comparamos con las distancias planetarias en general.

(*) Véase "Objeto Delporte". REVISTA ASTRONÓMICA, VIII, 198.

Esto no significa que un tirador cósmico malvado está empleando nuestra pobre Tierra como blanco para mejorar su puntería. El acercamiento progresivo que acabo de señalar no es más que aparente y se debe a los adelantos, también progresivos, del arte fotográfico y a la mayor asiduidad con que se aplica a la observación astronómica. Los astros que acabo de mencionar y otros muchos todavía no observados, han estado circulando por los espacios interplanetarios durante millones de años, y con bastante frecuencia habrá pasado alguno de ellos a pequeña distancia. Hasta hace poco estos acercamientos ocurrían desapercibidos; ahora nos damos cuenta de algunos.

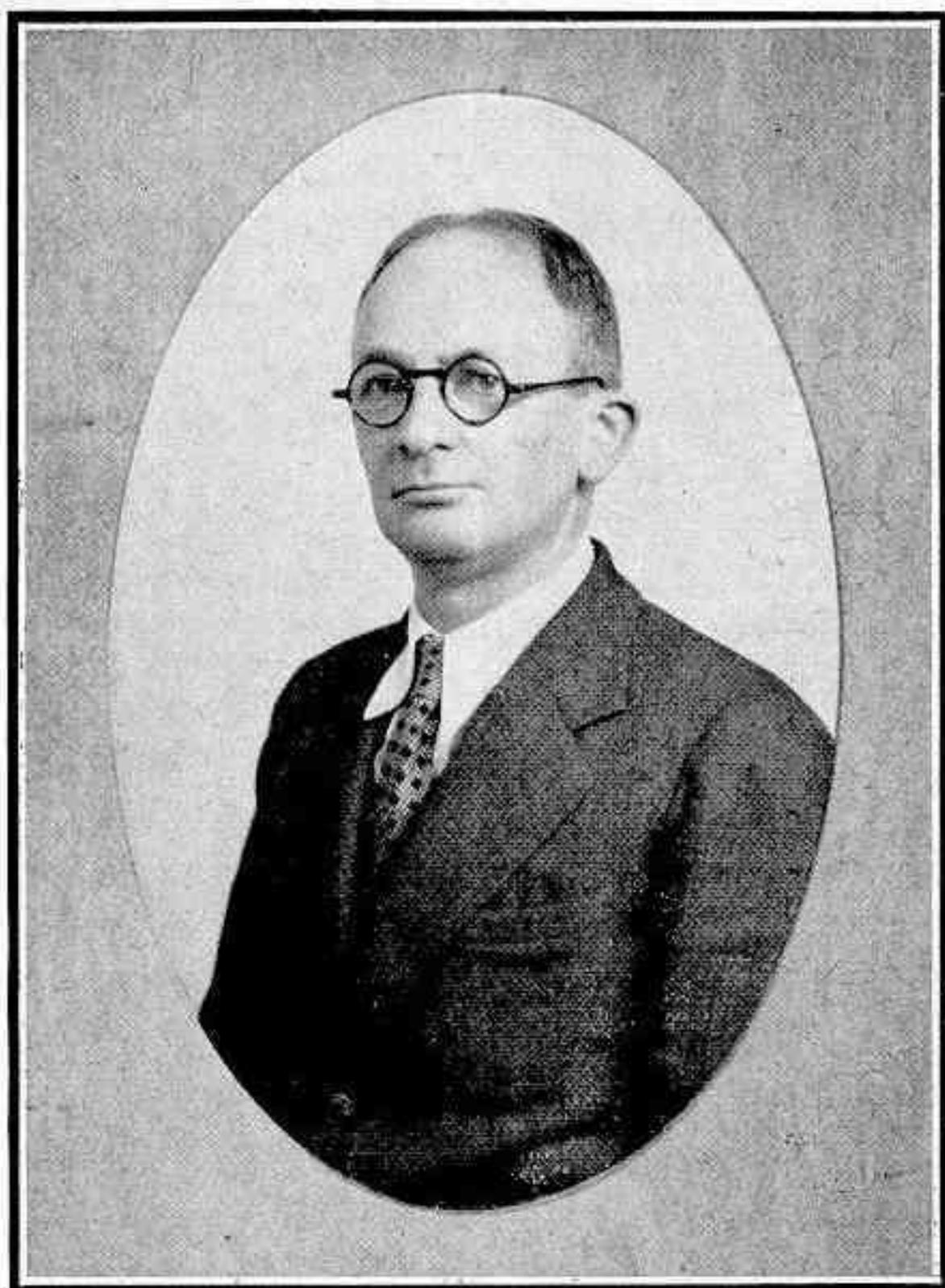
Estamos frente a otro caso en que los adelantos de la observación van cerrando la zona de separación entre regiones diferentes de un mismo campo. En la física, p. ej., se estudian las ondas hertzianas como fenómenos eléctricos; la luz, con sus extensiones invisibles en infrarrojo y ultravioleta, como óptica; y los rayos X como fenómeno aparte. Pero todas son ondas electromagnéticas, cuya distinción se ha ido borrando a tal punto que ondas hertzianas ultracortas, producidas eléctricamente, pueden observarse con instrumentos ópticos, mientras radiación infrarroja engendrada por el calor puede observarse eléctricamente, y la extensión de la ultravioleta hace más angosta la región desconocida que la separa de los rayos X. Volviendo a la astronomía, tenemos las estrellas binarias. Las binarias visuales conocidas hasta fines del siglo pasado tienen períodos de décadas o de siglos y las binarias espectroscópicas ya descubiertas entonces tienen períodos de pocos días. Actualmente se conocen varias binarias espectroscópicas de período mayor de un año y se observan visualmente algunos pares de período igual o menos, habiendo unos cuantos pares que se han observado de las dos maneras.

La observación de estos asteroides pequeños en su paso por la vecindad de la Tierra contribuye a borrar la faja incógnita que ha separado los asteroides en general por una parte y por la otra los aerolitos, que el doctor Enrique Herrero Ducloux ha llamado tan acertadamente "proyectiles cósmicos". Las investigaciones sobre los asteroides en los últimos 50 años han traído a nuestro conocimiento cuerpos cuyas órbitas tienen semiejes desde más de 5 U. A. (los troyanos) hasta menos de 1,3 U. A. (1937 UB), inclinaciones hasta más de 42° (Nº 944), excentricidades hasta mayor que algunos cometas (1936 CA), y cuyas dimensiones no pasan de 1000 metros (1936 CA y 1937 UB), y nos traen la convicción de que, si pudié-

ramos llegar a conocer todos los componentes del enjambre, seguramente hallaríamos ejemplares que sobre pasaran a cada uno de los extremos mencionados. Considerando especialmente los tamaños de los cuerpos mismos, los primeros asteroides, descubiertos visualmente en el siglo pasado, tienen en general diámetros de unos centenares de kilómetros. La mayoría de los que reciben numeración ahora son de entre 20 y 50 Km. de diámetro, aunque de vez en cuando se observan nuevos cuerpos fuera de estos límites. Eros tiene dimensiones de cerca de 10 Km.; para 1932 HA se calculó un diámetro de 2600 metros y las dimensiones de 1936 CA y de 1937 UB no han de pasar de 500 a 600 metros. Sin duda hay millones de "cascotes" de tamaño aún menor, que quedan y quedarán invisibles salvo que se produzca la casualidad de una observación en el preciso momento de gran acercamiento a la Tierra o que terminen su existencia como cuerpos independientes cayendo sobre ella.

Es casi seguro que los satélites VI y VII de Júpiter y IX de Saturno son asteroides capturados por ellos. Los "troyanos" también han pasado a depender en cierto modo de Júpiter, pues ocupan las regiones de la célebre solución estable del problema de tres cuerpos, en triángulo equilátero con él y el Sol. Es aún más seguro que algunos proyectiles cósmicos de tamaño bastante respetable han caído sobre la Tierra, como por ejemplo el que produjo el célebre Meteor Crater en Arizona, EE. UU. en tiempos prehistóricos, pero geológicamente recientes, el Mesón de Hierro en nuestro Chaco y, tan reciente como 1908, el gran aerolito que cayó en Siberia, causando grandes destrozos en la región que felizmente era despoblada.

Si no fuera por la relativa seguridad que tenemos de que todos los asteroides de tamaño mayor de 100 Km. han sido descubiertos ya, y que ninguno de esos grandes puede acercarse mucho a nosotros, habría que agregar el choque con uno de ellos como respuesta posible a ¿cómo terminará el mundo? Aún este "cascote" que acaba de pasar tan de cerca podría causar destrozos catastróficos en regiones extensas. Aunque no aniquilara a la humanidad, muy probablemente causaría cambios apreciables en la rotación de la Tierra, modificando el valor de nuestra unidad fundamental de tiempo, el día; cambiando la posición de su eje de rotación no solamente dentro del cuerpo de la Tierra misma sino también su orientación en el espacio. Felizmente la probabilidad de que un proyectil de tal tamaño diera en el blanco es muy remota.



GEODESTA FLORENTINO J. L. JANSEN

Por **HELIODORO NEGRI**

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

EL 16 de octubre del año 1937, después de una larga enfermedad, falleció don Florentino Juan Luis Jansen, socio y distinguido colaborador de la "Asociación Argentina Amigos de la Astronomía".

Hijo de un pintor holandés, nació en Doesburg, Holanda, el 1º de Diciembre de 1881. Ingresó en 1901 a la Universidad de Amsterdam la que abandonó a poco para dedicarse, al margen de los reglamentos universitarios, al estudio de las ciencias naturales, la medicina y el derecho. Fundó luego un laboratorio para investigaciones fisiológicas en el que perdió todo su patrimonio y en 1910 se trasladó a la República Argentina de la que hizo su segunda patria.

A su llegada al país prestó servicios en las obras de riego de Monte Comán y desempeñó funciones de agrimensor en la Sociedad Agrícola Tubantia.

El 1º de Julio de 1913, ingresó a la Sección Geodesia de la 3ª División del Estado Mayor del Ejército, hoy División Geodesia del Instituto Geográfico Militar, entregándose con ejemplar entusiasmo y singular eficiencia a los estudios geodésicos y en especial a los astronómicos.

En 1914 inició la medición de la base geodésica de Chos Malal, en el Territorio Nacional del Neuquén y posteriormente intervino en la medición de la base de Mar del Plata. En 1919 tuvo a su cargo una comisión astronómica expeditiva en el Norte de la República y fué luego agregado a una comisión de triangulación del Valle Uspallata, dependiente del Colegio Militar. En 1921 integró una comisión astronómica del Ministerio de Marina, en la Patagonia. En 1924 efectuó las determinaciones de 15 posiciones astronómicas expeditivas en el Chaco y Formosa, exponiendo en un interesante estudio sus resultados. En 1926 tomó parte en una comisión astronómica fundamental destacada en la ciudad de Córdoba y en 1928 prestó su valiosa colaboración en la determinación de la diferencia de longitud Buenos Aires-Potsdam, como integrante de la comisión argentina destacada en Alemania.

Colaboró muy eficazmente en los estudios e instalaciones del Servicio Internacional de la Hora, con el que nuestro país presta su valiosa contribución al estudio de ciertos problemas científicos de interés general, servicio que fué confiado a su pericia desde su creación, en febrero de 1931. Desde principios del año en curso desempeñaba las funciones de Jefe de la Sección Astronomía de la División Geodesia del mencionado Instituto.

Su dedicación y cariño a los estudios técnicos de su preferencia no le impidieron dedicarse también a la literatura, la filosofía y el arte. Su vasta cultura, su carácter bondadoso y juvenil hacían de Don Floris Jansen un amigo dilecto a quien jamás podrá olvidarse.

Buenos Aires, noviembre 1937.

ORBITA DEFINITIVA DEL

COMETA 1936a (PELTIER)

Por JORGE BOBONE

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

LA determinación de los elementos definitivos de este cometa, está basada en todas las observaciones publicadas y algunas más que me fueron comunicadas por carta. En total dispuse de 636 observaciones completas (de las cuales se rechazaron por erróneas 58 en ascensión recta y 48 en declinación), distribuidas en un intervalo de 159 días, comprendido entre el 16 de Mayo y el 22 de Octubre de 1936.

Los resultados definitivos y sus errores probables han sido los siguientes:

Elementos

Epoca de la osculación: 1936 Mayo 23.0 T. U.

$T = 1936 \text{ Julio } 8.955071 \pm 0.000742 \text{ T. U.}$

$\omega = 148^{\circ} 28' 10''.40 \pm 1''.84$

$\Omega = 134 \quad 02 \quad 53.51 \pm 1.01$ } 1936.0

$i = 78 \quad 33 \quad 02.99 \pm 2.02$

$e = 0.9917595 \pm 0.0000467$

$q = 1.0998695 \pm 0.0000034$

Periodo = 1542 \pm 13 años

Constantes

(Equinoccio 1936.0)

$x = 0.7097508.r.\text{sen } (46^{\circ} 52' 23''.28 + v)$

$y = 0.8376715.r.\text{sen } (276 \quad 32 \quad 46.42 + v)$

$z = 0.8913811.r.\text{sen } (167 \quad 11 \quad 02.13 + v)$

Comparando las posiciones calculadas a base de los elementos anteriores con las de los lugares normales empleados, se obtienen los residuos dados a continuación:

| Fecha T.U. | (O-C) | | |
|---------------|----------------------------|----------------|----------|
| | $\Delta\alpha$ en δ | $\Delta\delta$ | |
| 1936 Mayo | 21.0 | — 0'' .1 | — 0'' .2 |
| | 31.0 | + 0.2 | — 0.3 |
| Junio | 16.0 | + 0.4 | — 0.6 |
| | 28.0 | + 1.0 | — 0.4 |
| Julio | 16.0 | + 0.6 | 0.0 |
| | 26.0 | — 0.3 | + 0.4 |
| Agóst. | 1.0 | — 0.1 | — 1.5 |
| | 7.0 | — 0.6 | + 0.2 |
| | 15.0 | + 0.2 | — 0.3 |
| Sept. | 23.0 | + 0.9 | — 1.0 |
| | 6.0 | + 1.5 | — 1.2 |
| Oct. | 18.0 | + 1.3 | — 0.3 |
| | 12.0 | + 0.3 | — 1.6 |

Los detalles completos sobre la determinación de esta órbita definitiva, serán publicados próximamente.

Observatorio Astronómico Nacional.

Córdoba, octubre 13 de 1937.

VISITA AL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

EL día 28 de octubre último, se realizó la visita, oportunamente anunciada a los señores socios, a las instalaciones del "Servicio Internacional de la Hora" Estación Belgrano, dependiente del Instituto Geográfico Militar, gentilmente concedida por el director de dicho Instituto, Coronel Baldomero de Biedma.

Este útil e importante servicio, que reúne al mismo tiempo fines científicos y prácticos de interés general, funciona bajo la dirección del Capitán Ingeniero Militar Pedro R. Quiroga, secundado eficazmente por los señores Adolfo Hartkopf y Francisco de Boer, los que atendieron muy deferentemente a la numerosa concurrencia. El señor Hartkopf hizo una clara y ordenada exposición, en la cual describió los varios aparatos inherentes al servicio y explicó su funcionamiento, relato que los concurrentes escucharon con sumo interés.

Haciendo un breve resumen de las explicaciones proporcionadas a los visitantes, diremos, que por observaciones astronómicas que se realizan cada 4 días —cuando el tiempo lo permite— utilizando un instrumento de pasos Bamberg, se registran los pasos de estrellas y contemporáneamente sobre una cinta, las oscilaciones del péndulo auxiliar Strasser y Rohde A (véase diagrama fig. 85) regulado para tiempo sidéreo local, obteniendo por este medio la corrección del mismo.

Este reloj A, situado en la oficina del Servicio de la Hora, se compara inmediatamente antes y después de las observaciones con los relojes fundamentales Riefler B y C (sidéreos), que se encuentran en el sótano —que también fué visitado por los concurrentes— a presión y temperatura constante y constituyen los relojes principales que conservan la hora sidérea. Las comparaciones se efectúan por medio de un dispositivo eléctrico.

Por comparaciones de los relojes fundamentales B y C con el reloj auxiliar Riefler D (de tiempo medio), que también se en-

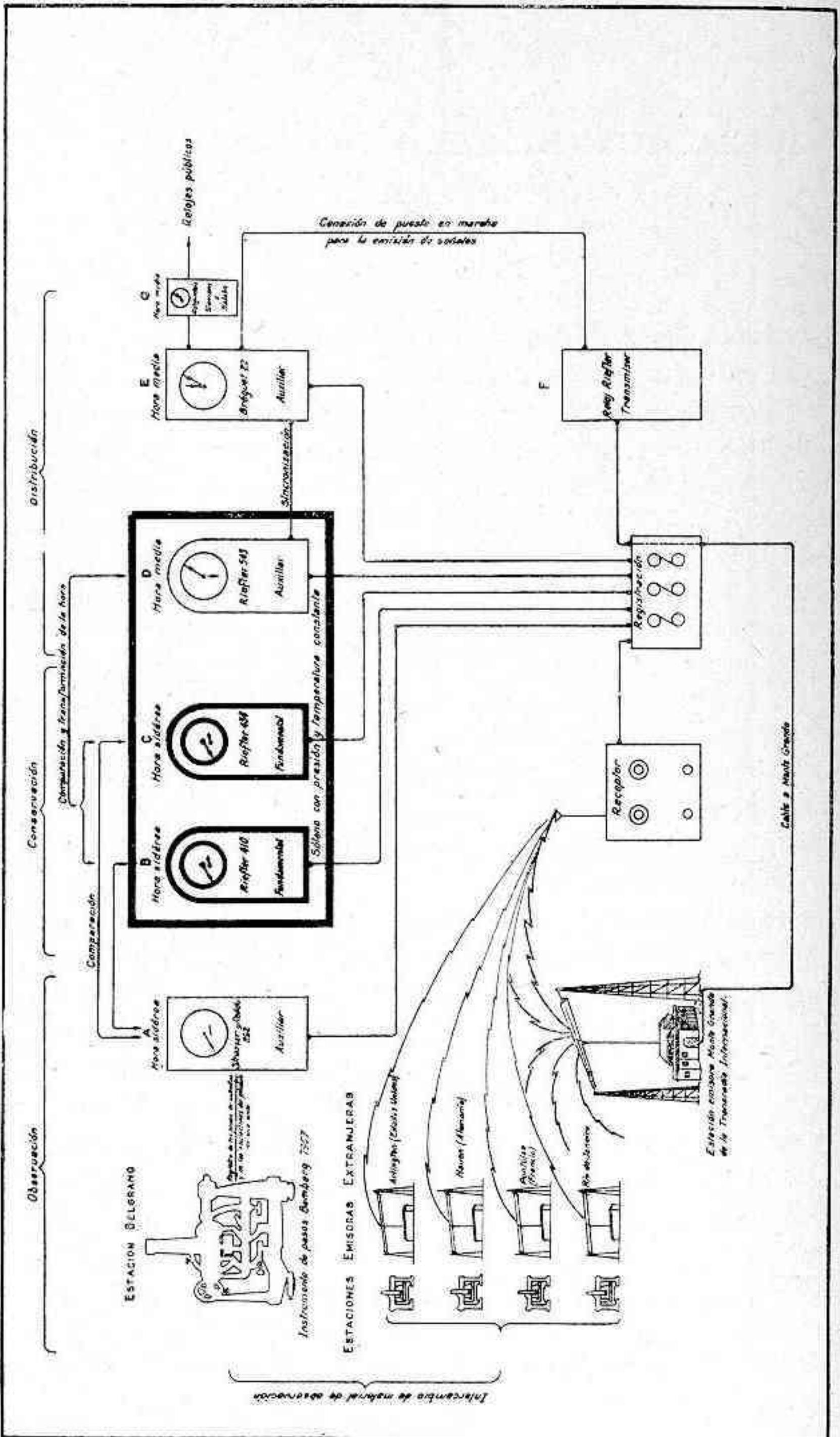


Fig. 85.—Esquema general del Servicio Internacional de la Hora.

cuentra en el sótano a presión y temperatura constante, y por transformación de hora, se obtiene la corrección del reloj D para hora civil de Greenwich.

La indicación del reloj D se mantiene exacta corrigiendo diariamente el adelanto o atraso que este reloj haya acumulado, modificando la oscilación del péndulo por un sistema electromagnético durante un tiempo conveniente.

Por un sistema electromagnético, está sincronizado con el reloj D un reloj auxiliar Bréguet E (de tiempo medio), ubicado en la oficina del Servicio de la Hora.

A su vez el reloj E establece por los contactos respectivos la puesta en marcha del reloj F, que es el que transmite automáticamente las cinco series de señales radiotelegráficas que emite el Servicio de la Hora dos veces por día.

Estas emisiones salen de 11^h 45^m a 11^h 50^m y de 23^h 45^m a 23^h 50^m hora civil de Greenwich, o sea de las 7^h 45^m a 7^h 50^m y de 19^h 45^m a 19^h 50^m hora civil argentina.

Además el reloj E sincroniza la marcha del reloj G, que es el reloj-relais que acciona todos los relojes eléctricos internos del Instituto y el de la torre de la Iglesia Castrense.

Este reloj G no funciona a cuerda, sino, que su péndulo recibe el impulso necesario por un sistema eléctrico.

Los relojes F y G también están ubicados en la oficina del Servicio de la Hora.

Las señales emitidas por el reloj F, después de pasar por el registro, son llevadas por cable a la estación emisora Monte Grande de la Compañía Transradio Internacional y de allí son irradiadas en onda corta, las señales de las 7^h 50^m hora civil argentina por el transmisor LQC con onda de 17 m. y las de las 19^h 50^m hora civil argentina por el transmisor LSD2 con onda de 34 m. El esquema de las cinco series de señales horarias es el siguiente:

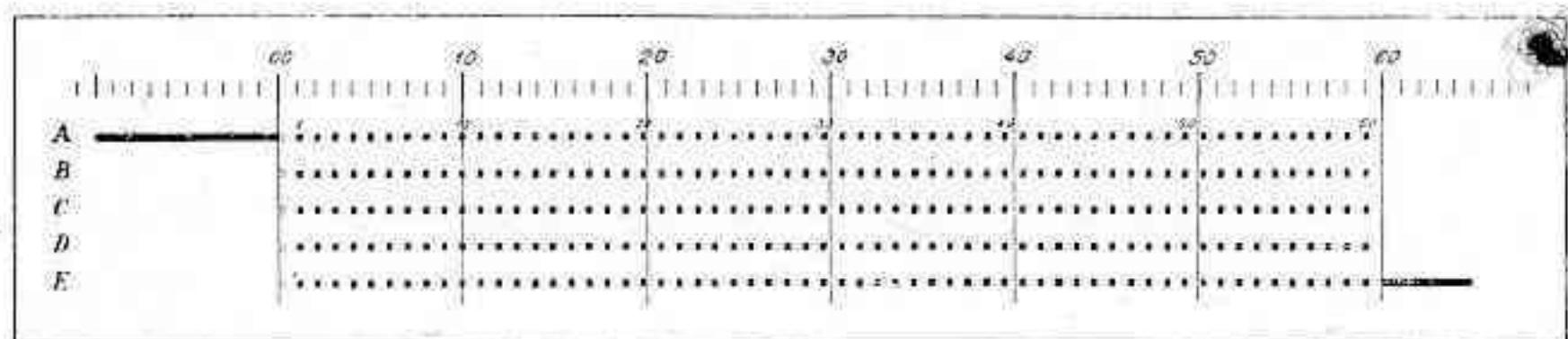


Fig. 86. — Esquema de señales horarias.

El servicio de la Hora recibe a su vez por radioreceptor sus propias señales emitidas por Monte Grande a fin de efectuar con su registro un contralor de las mismas.

Las señales de los Servicios de la Hora extranjeros se registran directamente, especialmente las emitidas por las estaciones Arlington (Estados Unidos), Nauen (Alemania), Pontoise (Francia) y Río de Janeiro (Brasil).

Una parte de la concurrencia pudo también presenciar estas transmisiones horarias que fueron efectuadas por el señor de Boer en combinación con la estación radiotelegráfica de Monte Grande desde las 19^h 45^m hasta las 19^h 50^m y posteriormente se escucharon también y se registraron en cintas apropiadas las transmisiones horarias de Arlington y Nauen.

Concurrieron a esta interesantísima visita los socios señores D. D'Alessandro, N. S. Cernogorevich, J. H. Chalmers, B. H. Dawson, E. E. Dighero, J. Galli, F. Gardiner Brown, E. López, E. A. Minieri, L. Molina Gandolfo, A. E. Osorio, A. Pegoraro, C. Rossell Soler, C. A. Sáenz, C. L. Segers, L. Silva, A. Völsch y otros invitados.

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

SOBRE LA NATURALEZA FÍSICA DE EROS. — Desde que E. von Oppolzer descubrió en 1901 que Eros presentaba una variación luminosa de corto período con una amplitud de $1\frac{1}{2}$ magnitud, se acepta que dicha variación es debida a una rotación del cuerpo alrededor de un eje que pasa por él. La dificultad estaba en explicar cómo en ciertas oposiciones se observa solamente una variación pequeña e irregular, en tanto que en otras sobrepasa una magnitud. El período, en cambio, no ha sufrido variación y se conserva constante en 0,2196 días durante todo el tiempo que abarcan las observaciones.

En dos tentativas para resolver el problema se ha supuesto que la forma de Eros es la de un elipsoide de revolución: Rosenhagen adopta una figura de Poincaré; Krug y Schrutka-Rechtenstamm un elipsoide jacobiano con tres ejes diferentes. Si bien el plano ecuatorial puede ser determinado directamente de las observaciones fotométricas, sin necesidad de hipótesis respecto a la forma, la forma misma y las dimensiones del cuerpo dependen del modelo que se adopte. Otro tipo de observaciones, cual las visuales, pueden resolver esta cuestión.

El Sr. Fletcher Watson, Jr., del Observatorio de Harvard ha atacado últimamente el problema y ha llegado a ciertas conclusiones muy interesantes que se publicaron en Harvard Circular N° 419 y de las que daremos un resumen a continuación.

En base a todo el material observacional fotométrico disponible hasta el presente, el Sr. Watson demuestra que la mayor amplitud de variación luminosa se observa cuando Eros se encuentra sobre el círculo máximo del cielo cuyo polo está en $\alpha = 21^h 4^m$, $\delta = +51^\circ$. Los nodos de este círculo con la eclíptica se encuentran en $77^\circ,5$ y en $257^\circ,5$ de longitud y ambos se cortan con una inclinación de $27^\circ,5$. La amplitud luminosa depende directamente de la distancia a que se encuentra Eros de este círculo; es máxima, según acabamos de decir, y de 1,5 magnitud, cuando está en él, y se reduce a cero a una distancia de 45° del mismo.

En la figura 87, reproducida de la citada publicación, están representadas las trayectorias aparentes de Eros en las diversas oposiciones con respecto a las coordenadas eclípticas. El largo de los trazos que cortan perpendicularmente la trayectoria en diferentes puntos, es proporcional a la amplitud observada (se ha adoptado un largo de 10^6 para una amplitud de 1.0 magnitud). El círculo discontinuo representa precisamente aquél en que la amplitud es mayor. Es interesante consignar que en este estudio están incluídas las observaciones efectuadas en el Observatorio de La Plata, que en marzo, abril y mayo de 1931 dieron por resultado una variación irregular de 0.1 a 0.2 mag. (puntos muy alejados del círculo de mayor amplitud), y que en julio y agosto de 1933 mostraron variaciones de 1.0 y de 1.5 mag. respectivamente (puntos sobre el citado círculo).

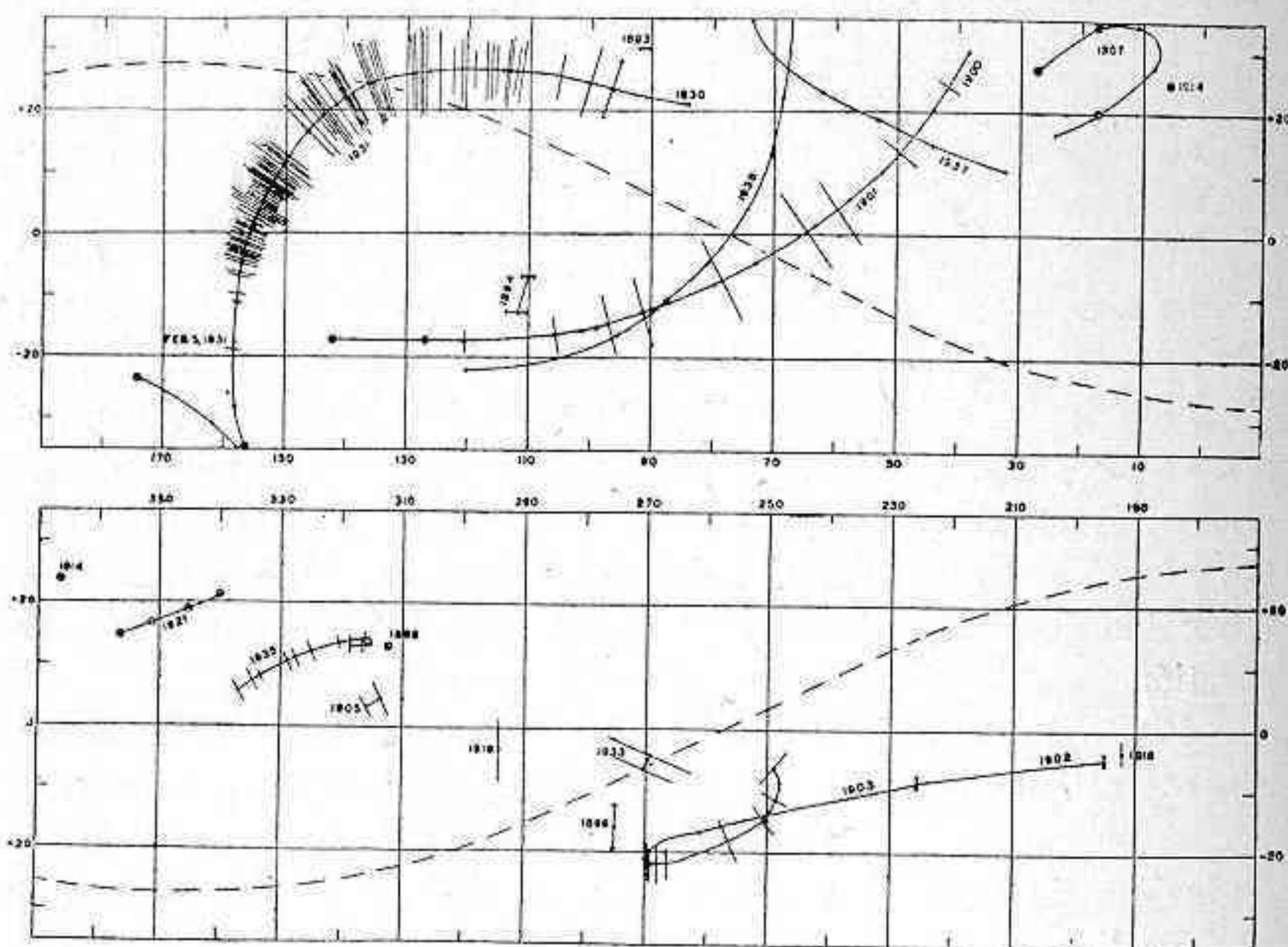


Fig. 87. — Diagrama de las trayectorias aparentes de Eros en las diversas oposiciones con respecto a las coordenadas eclípticas.

Además, estas observaciones de 1933 son las únicas disponibles de dicha oposición, lo que les presta mayor valor.

A continuación el Sr. Watson se ocupa de la naturaleza física de Eros, basándose en las observaciones visuales efectuadas por van den Bos y Finsen en 1931, y llega a la conclusión de que Eros es probablemente un sólido irregular de unos 35 km. de largo y 11 kiló-

metros de diámetro, de forma aproximadamente cilíndrica. Hace la predicción que para el 20 de enero de 1938 el planeta, a una distancia de 0,216 unidades astronómicas de la Tierra, subtenderá un arco de 0",20 y solicita sea observado alrededor de esa fecha con los más potentes telescopios del mundo.

La reflectividad del planeta la calcula en 0,15 y el índice de color en +0,80, valor este último un poco inseguro.

Damos a continuación una pequeña efemérides de Eros para la presente oposición 1937-38, con los valores de la amplitud luminosa según la predicción de Watson y la de Rosenhagen (Astronomische Nachrichten N° 6317) y las magnitudes del máximo de brillo según este último autor.

| Fecha | A. R. | | Decl. | Amplitud Watson | Amplitud | Mag. max. |
|-----------|-------|----|--------|--------------------|------------|-----------|
| | | | | | Rosenhagen | |
| 1937 - 38 | h | m | o | mag. | mag. | mag. |
| Nov. 3 | 4 | 22 | + 57,6 | 0,35 | 0,49 | 10,2 |
| 23 | 4 | 15 | 61,8 | 0,2 | 0,45 | 9,5 |
| Dic. 11 | 3 | 53 | 60,4 | 0,2 | 0,41 | 9,0 |
| 31 | 3 | 53 | 50,6 | 0,45 | 0,47 | 8,6 |
| Ene. 10 | 4 | 7 | 43,0 | 0,65 | 0,57 | 8,6 |
| 20 | 4 | 29 | 34,6 | 1,0 | 0,80 | 8,7 |
| 30 | 4 | 55 | 26,2 | 1,3 | 1,11 | 8,9 |
| Feb. 5 | 5 | 12 | 21,5 | 1,5 | 1,31 | 9,0 |
| 9 | 5 | 23 | 18,6 | 1,3 | 1,42 | 9,1 |
| 19 | 5 | 53 | 12,3 | 1,0 | 1,46 | 9,4 |
| Mar. 1 | 6 | 22 | + 7,1 | 0,7 | 1,22 | 9,7 |
| 31 | 7 | 51 | — 2,4 | 0,1 | 0,56 | 10,6 |

La memoria de Watson termina con las siguientes palabras: "Las exactas observaciones fotométricas y las observaciones con grandes telescopios para determinar el tamaño que se realicen en la próxima oposición, serán de gran valor para confirmar o rechazar ciertas relaciones consideradas en esta publicación".

SUPERNOVAE RECIENTES EN NEBULOSAS EXTRAGALACTICAS. — Es sabido que, en general, las *novae* alcanzan en su máximo de brillo una magnitud absoluta (*) vecina a —6; a

(*) Magnitud absoluta de una estrella es la que aparentaría tener si la supusiésemos colocada a una distancia normal de 10 parsecs. o sea de 32,58 años-luz. (N. de la R.).

menudo llegan a ser visibles a simple vista y de vez en cuando constituyen objetos celestes esplendorosos. De un examen de placas fotográficas del Observatorio de Harvard, Bailey llegó en 1921 al resultado de que anualmente aparecen en la Vía Láctea entre 10 y 20 *novae*. Hubble investigó sistemáticamente la nebulosa de Andrómeda y otras nebulosas espirales de las más próximas y encontró que también en estos universos alejados aparecen *novae* de tipo y magnitud absoluta semejantes a las de nuestra Vía Láctea. Dichas *novae* llegan a ser, en su máximo, algo más brillantes que las más brillantes estrellas de las nebulosas extragalácticas y su luz es sólo una muy pequeña fracción de la luz total de la nebulosa.

En contraposición a estas *novae*, otro tipo de estrellas han sido observadas ocasionalmente en las nebulosas distantes, estrellas que también se encienden súbitamente pero para alcanzar y aún sobrepasar el brillo total de la nebulosa dentro de la cual aparecen; ello indica que deben alcanzar una magnitud absoluta de -13 a -16 en el máximo. Debemos distinguir, por consiguiente, dos tipos bien definidos de *novae*: las *novae comunes* y las *supernovae*, siendo estas últimas unas 8 magnitudes (o sea unas 1500 veces) más brillantes que las primeras.

Una de las más notables de estas *supernovae* fué la famosa estrella brillante que apareció en 1885 en la nebulosa de Andrómeda. Alcanzó a una magnitud aparente de 7,5 que corresponde a una magnitud absoluta de $-14,7$. Una *nova* como ésta irradia en su máximo de brillo una luz como cien millones de veces mayor que la de nuestro Sol y representa la mayor fuente de energía conocida. La importancia del estudio de estas explosiones salta a la vista.

Por medio de fotografías obtenidas con otros fines, fueron encontradas algunas *supernovae* de brillo aparente muy débil en ciertas nebulosas extragalácticas. Debido al poco brillo y a habérselas descubierto ya pasado el máximo, sólo pudieron obtenerse de ellas espectros de baja dispersión y curvas de luz incompletas. La frecuencia probable de aparición de *supernovae* en una cierta galaxia puede estimarse —de manera sólo aproximada— en un diezmilésimo de la de una *nova* común; vale decir, que por cada diez mil *novae* habría una sola *supernova*.

Con el fin de resolver, tanto los problemas estadísticos como los observacionales, el Observatorio de Mount Wilson emprendió en 1928 una vigilancia sistemática de ciertos campos nebulares particularmente ricos, en la esperanza de poder descubrir las *supernovae* que pudieran aparecer en estas nebulosas. Hubble y Baade en el Ob-

servatorio de Mount Wilson, y últimamente Zwicky en el California Institute of Technology, periódica y sistemáticamente observan el cúmulo de nebulosas de Coma-Virgo. En enero de 1936, después de siete años de búsqueda, fué encontrada la primer *supernova* en la nebulosa N. G. C. 4273. Este fué un objeto relativamente débil de 14ª magnitud (magnitud absoluta —12,5) pero a pesar de ello los observadores de Mount Wilson obtuvieron algunos buenos espectrogramas y medidas de la curva de luz.

En los últimos meses, sin embargo, la búsqueda del Dr. Zwicky en Mount Palomar, se vió coronada por el descubrimiento de dos espléndidas *supernovae*. La primera de ellas, descubierta el 28 de agosto, apareció en la nebulosa I. C. 4182, y alcanzó a la 8ª magnitud. El 10 de septiembre el Dr. Zwicky descubrió la segunda *supernova*, de 10ª magnitud, en la nebulosa N. G. C. 1003. Ambas *novae* eran de brillo intrínseco muy grande, siendo su magnitud absoluta aproximadamente de —16,2 (*). Gracias al brillo aparente tan extraordinariamente grande de estas estrellas, el Observatorio de Mount Wilson pudo obtener excelentes series de observaciones, tanto del espectro como de la magnitud.

Los resultados preliminares (Harvard Announcement Cards Nos. 427 y 429) muestran que el espectro contiene las bandas características de emisión de las *novae*, con anchos de hasta 200 Angströms, lo que corresponde a velocidades de expansión de unos 7000 kilómetros por segundo (25.000.000 kilómetros por hora). La *supernova* misma es varias veces más brillante que toda la galaxia en la que se ha formado.

Se espera que la información completa que se pueda obtener de estas observaciones pueda contribuir a resolver los problemas que plantean estos grandes cataclismos celestes. La solución de problemas tales como el de la alta temperatura, la fuente de las enormes cantidades de energía liberada, la posible producción de rayos cósmicos, y la causa misma de estas explosiones, ha esperado durante años la consecución de buen material observacional. Los astrónomos pueden congratularse que los programas excelentemente planeados y pacientemente proseguidos por los observadores californianos hayan sido premiados por el descubrimiento de estas dos *supernovae* brillantes.

(De "The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada")

FRANK S. HOGG.

(*) El Dr. Zwicky utiliza en estas búsquedas una de las modernas cámaras de Schmidt de 18 pulgadas de abertura. (N. de la R.)

LORD RUTHERFORD. — Lord Rutherford, el famoso sabio e investigador fallecido en Cambridge el 19 de octubre de 1937, nació en Nelson, Nueva Zelanda, en el año 1871. En 1892 ingresó en la Universidad de Cambridge donde no tardó en sobresalir por sus extraordinarias aptitudes. Sus contribuciones sobre “Conductibilidad de la electricidad a través de gases”, continuando las importantes experiencias de su ilustre profesor Sir J. J. Thompson; sus múltiples experiencias e investigaciones sobre la naturaleza de la materia y sobre radioactividad, mediante las cuales pudo deducir, por ejemplo, el límite inferior de la edad probable de nuestro planeta, la que se calcula alrededor de mil doscientos millones de años; su notable descubrimiento de la desintegración provocada y sus investigaciones sobre transmutación de los elementos, marcaron nuevos rumbos en el desenvolvimiento de la Física y al mismo tiempo permitieron aclarar un enigma de la Astronomía que durante siglos esperaba una explicación, cual es la naturaleza de la fuente de energía radiante de las estrellas. Este problema se explica en nuestros días, como es bien sabido, admitiendo que en el interior de las estrellas se producen reacciones nucleares, como consecuencia de las cuales se producen nuevos elementos cuyas masas atómicas son menores que la suma de las masas atómicas componentes; la diferencia de masas multiplicada por el cuadrado de la velocidad de la luz, de acuerdo con la célebre relación de Einstein, es emitida por las estrellas en forma de energía radiante.

Lord Rutherford fué quién en el año 1911, bombardeando láminas delgadas de aluminio con la radiación *alpha* de las sustancias radioactivas, descubrió que los átomos están constituidos por minúsculos sistemas solares, con un sol cargado con electricidad positiva y un conjunto de planetas con carga eléctrica negativa, cuyo número individualiza al elemento químico considerado. Esta concepción del átomo inspiró a su discípulo, el célebre físico Niels Bohr, quien nos proporcionó una clara y simple explicación de las rayas espectrales.

Además era un maestro capaz de despertar vocaciones y su vigorosa personalidad ejerció un efecto sumamente saludable sobre la escuela de Física Teórica de Cambridge haciendo que ésta no se aparte de la realidad física dejándose llevar por abstractos desarrollos matemáticos, muchas veces desprovistos de significado físico.

A gestiones personales suyas se debe en gran parte los adelantos materiales que en los últimos años han experimentado los labo-

ratorios de Cambridge y el ambiente de inspiración científica que los rodea.

Lord Rutherford era considerado “el primer hombre de ciencia del Imperio Británico”, y en el momento de su muerte era profesor de Física Experimental y director del Laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge, profesor de Filosofía Natural en la Royal Institution y presidente del Consejo del Departamento de Investigaciones Científicas e Industriales. — *Félix Cernuschi*.

BOLIDO DETONANTE DEL 23 DE NOVIEMBRE. — En esa fecha y siendo aproximadamente las 21^h 25^m (Hora de verano) cruzó por el cenit de La Plata un bólido de extraordinaria luminosidad que llevaba una dirección de Este a Oeste, con ligera desviación hacia el Norte; la iluminación que produjo a su paso fué tan intensa que la mayoría de los observadores platenses la califican como “igual a la del día”. Aproximadamente medio minuto después de haber desaparecido, oyóse un ruido intenso, parecido al fragor de un trueno, con una prolongación decreciente; el ruido provenía, sin duda, de la “onda de choque” producida por el bólido en la atmósfera, y el corto intervalo registrado indica que debe haber pasado a poca altura de La Plata, del orden de unos 10 kilómetros.

El Observatorio de La Plata se ocupó inmediatamente de la investigación de este fenómeno, y con motivo de una encuesta realizada por intermedio de los diarios llegaron a dicho instituto alrededor de cien cartas de observadores diseminados sobre toda la provincia de Buenos Aires, y de puntos aislados de las de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, de la gobernación de La Pampa y de la república del Uruguay.

Los resultados de este estudio serán publicados en un próximo número de la REVISTA ASTRONÓMICA.

OBSERVATORIO DE LA PLATA. — Con el objeto de acercarse a los beneficios de una merecida jubilación, el 30 de noviembre último se retiró del Observatorio de La Plata un viejo servidor del mismo; se trata del carpintero D. Mariano Panei que cuenta 77 años de edad. Con motivo de este acontecimiento se celebró en el Observatorio, el día 4 de diciembre, una comida de despedida que reunió a todo el personal del instituto.

MISCELANEA

★ El Dr. ROBERT G. AITKEN, director honorario del Observatorio Lick, fué electo presidente de la American Astronomical Society de los Estados Unidos en la última asamblea de dicha Sociedad, reemplazando en ese cargo al Dr. Henry Norris Russell.

★ El 12 de abril de 1937 falleció en Leningrado el profesor A. S. GLASENAPP, siendo su edad de 89 años. Había nacido en 1848 y cursado sus estudios en la Universidad Imperial de San Petersburgo, donde los terminó en 1870. Desde este año hasta 1876 trabajó en el Observatorio de Pulkowa. Observó el paso de Venus de 1874 en el Extremo Oriente. En 1876 fué nombrado conferencista y luego profesor de Astronomía y director del Observatorio de la Universidad de San Petersburgo. Se jubiló en 1906. En 1928 fué electo miembro honorario de la Academia de Ciencias de Rusia. Recibió el premio Walz de la Academia de Ciencias de Francia. Hizo numerosas medidas de estrellas dobles y perfeccionó los métodos de determinación de las órbitas de estos cuerpos. Se ocupó intensamente de la divulgación de la Astronomía en su país, fundando en 1890 la Sociedad Astronómica Rusa de la que fué presidente por muchos años. Publicó más de 30 comunicaciones astronómicas, aparte de una serie de libros populares, manuales de Astronomía, diversas tablas matemáticas y más de 100 artículos populares y notas. (De A. N. 6318).

★ El último catálogo y efemérides de estrellas variables para 1938 publicado por el Observatorio de Berlín-Babelsberg (*Kleinere Veröffentlichungen der Universitätssternwarte*, Nr. 18) contiene 7762 estrellas, de las cuales el 25 % son de período largo, el 4 % de tipo cefeidas y Zeta Geminorum, el 10 % de tipo RR Lyrae, el 13 % de variables a eclipse y el 6 % de variación irregular. Del 17 % de las estrellas del catálogo se desconoce la forma de la variación luminosa. La publicación de este catálogo estuvo durante muchos años a cargo de la *Astromische Gesellschaft*, hasta 1927 en que pasó a depender del Observatorio citado. Su aparición periódica presta gran utilidad a los observadores que se dedican al estudio de estas estrellas.

★ ¿Cuál es la constelación que contiene mayor número de estrellas variables conocidas y cuál es la que contiene menos? El citado catálogo nos da inmediatamente la respuesta: la primera es la del Sagitario con 721 estrellas variables conocidas, además de

7 *novae*; la segunda es la del Retículo con dos variables solamente. Es interesante señalar que hasta hace un par de años esta constelación figuraba con 3 estrellas variables (empatando con Caelum), pero gracias a las observaciones efectuadas en el Observatorio de La Plata pudo establecerse que la denominada S Reticuli no era variable, constituyendo solamente un redescubrimiento y falsa identificación de la bien conocida R Reticuli. Desde entonces Reticulum pasó al último puesto sin competidora.

★ El 2 de diciembre próximo pasado falleció el distinguido astrónomo español D. JOSÉ COMAS SOLÁ, director del Observatorio Fabra de Barcelona. Había nacido el 19 de diciembre de 1868 y ocupaba la dirección del citado Observatorio desde 1903. En el próximo número se publicará una biografía del extinto.

★ Con la aparición del primer tomo (0^b de ascensión recta), la Academia de Ciencias de Prusia acaba de iniciar la publicación de la segunda parte de la *Geschichte des Fixsternhimmels* (Historia de las Estrellas) que corresponderá al cielo austral. Esta obra monumental, cuya primera parte (cielo boreal) fué publicada entre los años 1922 y 1936 en 24 tomos, contiene las posiciones de las estrellas catalogadas en los siglos 18 y 19. Las posiciones han sido reducidas todas al equinoccio normal de 1875, lo que facilita enormemente su utilización.

ERRATUM. — En las notas del número anterior página 329, líneas 8 y 9, donde dice: *director de 2^a del Observatorio*, debe leerse, *director del 2^o Observatorio*.

BIBLIOGRAFIA

LES PARALLAXES DYNAMIQUES DES ETOILES DOUBLES (Las paralajes dinámicas de las estrellas dobles), por *D. Barbier* (*).

En una breve introducción el autor define la paralaje de una estrella y en especial la paralaje dinámica (también llamada paralaje hipotética por algunos) y presenta un resumen histórico sobre este dato. Pasa luego a considerar su determinación en el caso de que se conoce la órbita del par como binaria visual; habiendo también datos sobre la velocidad radial o la aberración, la solución es directa, pero cuando tenemos únicamente los datos como binaria visual hay que hacer una hipótesis respecto a la masa, de la cual, felizmente, sólo la raíz cúbica entra en el resultado.

En el caso tantas veces más frecuente de que los datos observacionales no bastan para determinar la órbita, ciertas hipótesis adicionales permitirán deducir valores de paralaje que, si bien no son fidedignos individualmente, pueden contribuir a estudios estadísticos. El autor dedica un capítulo al estudio de las varias hipótesis y fórmulas propuestas para tales casos. El tratar de leerlo a la ligera causa la impresión de una colección de apuntes bastante indigestos; algo de esto será resultado de la falta de homogeneidad de las fuentes empleadas. Muy útil, en cambio, será la bibliografía de estas fuentes, conteniendo 52 entradas, reunida en las últimas páginas.

L'OEUVRE ASTRONOMIQUE DE GASSENDI (La obra astronómica de Gassendi), por *Pierre Humbert* (**).

Este folleto no pertenece a la serie astronómica como los otros, sino a la de historia y filosofía de las ciencias, y presenta la biografía de Gassendi. Yo por mi parte debo confesar que me era conocido este nombre como designación de una formación lunar sin saber

(*) N^o 348 de la serie *Actualités Scientifiques et Industrielles*.

(**) N^o 378 de la misma serie.

nada de la obra del hombre, y debo al presente folleto el haberseme aclarado la causa.

Nacido en 1592, Gassendi, como tantos contribuidores a la ciencia de su época, fué primeramente teólogo y profesor de filosofía. Despertándose su interés en la astronomía por contacto con Gaultier (que fué el primero en Francia a ver los satélites de Júpiter) y con Peiresc (que descubrió la Nebulosa de Orión) actuó durante un intervalo que empezó varios años después de la primera aplicación del telescopio al cielo, cuando los primeros frutos de esa aplicación ya se habían cosechado, y terminó 12 años antes de la invención del micrómetro, base de la astronomía de precisión. Fué un asiduo observador y el mejor discípulo de Galileo, confirmando muchos descubrimientos de sus antecesores. El no haber pasado de discípulo se debe más a la suerte que no a falta de genio; no impidió que fuera una influencia ponderable entre los astrónomos de su tiempo, pero explica lo que dije arriba. No le cupo ningún descubrimiento sensacional; fué uno "de los que cortan la leña y sacan el agua para la casa" (*), los que tan necesarios resultan siempre.

El folleto presenta en forma agradable y amena no solamente la vida de Gassendi sino también una descripción de sus principales instrumentos y métodos de observación y un relato de las muchísimas clases de observaciones que efectuó. Es de desear que sea leído por muchos, y que entre ellos haya algunos que por haberlo leído dejen de menospreciar a los "leñadores" y "aguadores" y de teorizar en base a cuatro datos muchas veces incoherentes, creyendo así conseguir méritos.

THEORIE DE L'EMISSION DE LA LUMIERE DES NEBULEUSES (Teoría de la emisión de la luz de las nebulosas), por *H. Zanstra* (**).

En este folleto el autor considera solamente las nebulosas propiamente dichas, es decir, nubes de materia gaseosa, descartando las extragalácticas, puesto que éstas en realidad son enormes enjambres de estrellas. Divide las nebulosas galácticas en difusas (irregulares) y planetarias (que incluyen las anulares) y la primera clase en tres especies; las oscuras, las de espectro continuo y las que tienen espectro de líneas brillantes o de emisión. Dejando las nebulosas oscuras con una simple mención, cita datos que conducen a la casi cer-

(*) Josué, 9.23.

(**) N° 442 de la misma serie. Folletos de 30 a 40 páginas cada uno, en tapa de cartulina, todos editados por Hermann et Cie., París, 1936. Precios: 10 Fr., 8 Fr., 15 Fr., respectivamente.

tidumbre de que las nebulosas de espectro continuo, como son las de las Pléyades, reflejan simplemente la luz de las estrellas que envuelven. Estas estrellas son de tipo espectral B_1 o más avanzado, y las intensidades de las nebulosas son aproximadamente iguales a la de la luz estelar interceptada. La luminosidad de esta especie queda así sencilla y ampliamente explicada.

Quedan por explicar las nebulosas irregulares con espectro de líneas brillantes y las planetarias, que invariablemente tienen ese tipo de espectro. Ellas son, en general, mucho más brillantes en relación a sus estrellas centrales, y éstas son todas de tipo B_0 u O , con temperaturas de 20.000° y más, que emiten en el extremo ultravioleta del espectro enormes cantidades de energía que no podemos registrar porque no atraviesa nuestra atmósfera. El poder ionizador de estas radiaciones es muy grande, y el autor supone que la materia de la nebulosa (que también es una atmósfera) intercepta esta energía, quedando fuertemente ionizada, y que la recombinación produce la emisión que observamos. La discusión de los detalles del mecanismo supuesto involucra consideraciones que solamente pueden aquilatar los versados en la física moderna, pero las conclusiones a que llega parecen ser en general satisfactorias.

B. H. D.

LIBROS RECIENTES DE ASTRONOMIA (*). — Publicamos a continuación una lista de los libros de Astronomía aparecidos en el extranjero en los últimos años y que pueden ser de interés para los aficionados.

H. SPENCER JONES.—General Astronomy. Second Edition Revised. viii - 437 pág., 115 diagr., 28 planchas. (London: Arnold and C^o, 1934). Precio 12 s. 6 d.

H. SPENCER JONES.—Worlds Without End. xv - 329 pág., 32 planchas. (New York: Macmillan, 1935). Precio 3 Dólares.

A. LAWRENCE LOWELL.—Biography of Percival Lowell. x - 212 pág., 5 planchas. (New York: Macmillan C^o, 1935).

WILLEM J. LUYTEN.—The Pageant of the Stars. 2^d Edition. (New York: Doubleday, Doran and C^o, 1936). Precio 2,50 Dólares.

(*) Véase REVISTA ASTRONÓMICA, Tomo IX, N^o IV y V.

BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas.

AMATEUR ASTRONOMY, August-September 1937. — Forward, *L. E. Armfield*. - A Popular Variable Star, *D. W. Rosebrugh*. - Solar Notes, *M. S. Wiegel*.

— October 1937. — Double Star Work at the Flower Observatory, *Ch. P. Olivier*. - Leo J. Scanlon, *Wm. Callum*.

— November 1937. — Mechanical Analogue of a Long Period Variable Star, *P. W. Merrill*. - 26th Annual Meeting of the A. A. V. S. O., *D. W. Rosebrugh*. - Stellafane 1937, *Leo J. Scanlon*. - Amateurs and Solar Photography, *Maude S. Wiegel*.

— December 1937. — Eugene H. Jones, *D. W. Rosebrugh*. - Variable Star Section, *D. W. Rosebrugh*.

ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA, octubre 1937. — Sobre efectos de radiación solar en la estratósfera, *Emilio L. Díaz*.

— Noviembre de 1937.

BOLETIN DEL CENTRO NAVAL, julio-agosto 1937. — La contribución del humanismo mediterráneo a la teoría de las mareas, Traducción), *Fichot*.

— Septiembre-octubre 1937.

BOLETIN DEL OBSERVATORIO DEL EBRO, octubre, noviembre, diciembre 1936.

— Resumen de las observaciones solares, electrometeorológicas y geofísicas efectuadas durante el año 1935.

BOLETIN DEL OBSERVATORIO DE TACUBAYA, México, N° 16. — La longitud geográfica del Observatorio Astronómico. - Movimientos propios de estrellas en las zonas 16° a 14° de declinación austral. - Estudio de una onda magnética.

BOLETIN MATEMATICO, año X, Nos. 5 al 10.

COELUM, Settembre 1937. — Linee fondamentali delle teorie cosmogoniche, *T. Nicolini*. - Piccola enciclopedia astronomica (Grimaldi-Herschel). - Notiziario.

— Ottobre 1937. — Linee fondamentali delle teorie cosmogoniche, *T. Nicolini*. - Piccola enciclopedia astronomica (Herschel-Huygens). - Notiziario.

— Novembre 1937. — Linee fondamentali delle teorie cosmogoniche (fine), *T. Nicolini*. - Piccola enciclopedia astronomica (Iceta-Keill). - Notiziario.

DIE HIMMELSWELT, November-Dezember 1937. — Europäische Sternwarten: Die Astronomie in Polen, *J. Witkowski*. - Kugelbilder des Mondes, *A. Niklitscheck*. - Die Sternwolke im Schild, *B. Sticker*.

MARINA, septiembre, octubre y noviembre 1937.

POPULAR ASTRONOMY, October 1937. — Ambrose Swasey, *J. J. Nassau*. - Pilgrimage to a Tropical Observatory, *E. P. Martz, jr.* - Alaskan Earthquake Observed at Washington, *F. P. Scott, L. R. Wylie*. - Apparent Flashes Seen on Mars, *L. J. Wilson*. - The Fifty-Eighth Meeting of the American Astronomical Society, *C. H. Gingrich*.

— November 1937. — Early American Observatories, I, *W. I. Milham*. - The Brown University Eclipse Expedition to Perú, *C. H. Smiley*. - *E. P. Burrell, J. S. Plaskett*. - The Two Hundred Fifty Brightest Stars, *F. B. Lindsay*. - A Total Eclipse of the Sun, July 29, 1878, *J. H. Freeman*.

— December 1937. — 58th Meeting of the American Astronomical Society, *W. J. Milham*. - Early American Observatories, II, *W. J. Milham*. - Classification of Solar and Lunar Eclipses, *Alexander Pogo*.

REVISTA DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA DEL PARAGUAY, IV, 1, 1937.

REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES DE INGENIERIA, noviembre y diciembre 1937.

SOUTHERN STARS, October 1937. — An Eclipse and an Apology, *I. L. Thomsen*. - Gravitation, *S. M. Sulaiman*.

— November 1937. — Variable Stars, A Brief Introduction, *G. S. Smith*. - A Series of Eclipses, *C. J. Westland*. - Results of Spectroscopic Observations Made During the Partial Eclipse of the Sun at Wellington on 1936, December 13th-14th, *B. E. Stonehouse, I. L. Thomsen*.

— December 1937. — Notes on Jupiter's Satellites, *B. Dudley*. - The Zodiacal Light in the Tropics, *M. Geddes*. - The Accuracy of a Photographic record of the Corona, *I. L. Thomsen*. - System of Lambda Eridani, *A. G. C. Crust*.

LADJIK OBSERVATORY CIRCULARS, Nos. 21 y 24 al 28.

THE TELESCOPE, September-October 1937. — My First Solar Eclipse, *Fernando de Romaña*. - Stratosphere Exploration, *B. O'Brien*. - Notes from Harvard Observatory: A Cluster of Clusters, The Stellar Magnitude of the Sun and the Full Moon, Long-Period Variables. - Observations: The Globular Corona, New Comets.

— November-December 1937. — New Stars, *C. Payne Gaposchin*. - Notes from Harvard Observatory: The Colors of Galaxies, Dusty Space, Visitors from Outer Space. - Observations: Extremes of Density of Matter in the Universe, *G. K. Daghlian*. - The Orion Nebula without its Nebulosity, *F. L. Whipple*. (Donación de B. H. Dawson).

URANIA, octubre 1937. — El cometa Finsler (1937-f), *José Comas Solá*. - La refracción de la luz en la teoría corpuscular ondulatoria de la radiación, *José Comas Solá*. - De actualidad, *A. Carsi*. - Santiago Ribot y Prat, *J. Febret*.

— Noviembre de 1937. — Perfecciones, *José Comas Solá*. - La observación solar a través del máximo, *J. Pratdesaba*. - El éter universal y la luz, *E. K.*

EL BIBLIOTECARIO.

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

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

FUNDADOR VITALICIO

Señor JOSE H. PORTO, contador público, Ecuador 1250, Buenos Aires; presentado por Carlos L. Segers y Carlos Havenstein.

ACTIVOS

Señor JOSE CAHUE, comerciante, Venezuela 1231, Buenos Aires; presentado por Bernhard H. Dawson y Angel Pegoraro.

Señor ESTEBAN FELIPE RONDANINA, Parral 1137, Buenos Aires; presentado por Martín Dartayet y Bernhard H. Dawson.

Señor RODOLFO PIÑERO, ingeniero profesor, Belgrano 3544, Santa Fe; presentado por Bernhard H. Dawson y Angel Pegoraro.

Señora MARIA ESTHER COSTA DE MENDEZ, Rivadavia 1985, Santa Fe; presentado por Rodolfo Piñero y Bernhard H. Dawson.

FLORIS JANSEN, 1881-1937. — Dejó de existir en esta capital el consocio ingeniero Floris Jansen, Jefe del Servicio de Hora del Instituto Geográfico Militar.

El extinto, persona de revelantes cualidades y méritos, ingresó a nuestra Asociación en el mes de enero de 1931 y colaboró con nuestra obra, que apreciaba altamente, con artículos para la REVISTA ASTRONÓMICA y formó parte de la primera Comisión Denominadora.

La Comisión Directiva rindió homenaje al “Amigo de la Astronomía” que fué don Floris Jansen, poniéndose de pie y guardando un minuto de silencio, en una de sus reuniones.

PROXIMA ASAMBLEA ORDINARIA ANUAL. — El 29 de enero de 1938 tendrá lugar la Asamblea Ordinaria anual de socios,

a fin de dar lectura a la Memoria y Balance General e Inventario correspondiente al ejercicio del año 1937 y al mismo tiempo efectuar la renovación parcial de la Comisión Directiva.

La Asamblea se realizará en el Club de Flores, Rivadavia 6433, Buenos Aires, a las 18 horas, en un salón gentilmente concedido por las autoridades de esa institución, para este acto.

VISITA AL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR. — El 28 de octubre próximo pasado, a las 18 horas, la Asociación organizó, con el correspondiente permiso de las autoridades militares, una visita de estudio a las instalaciones del Servicio Internacional de la Hora, dependiente del Instituto Geográfico Militar.

La Comisión Directiva agradece a las autoridades de dicho Instituto, por la deferencia con que fueron atendidos los socios concurrentes.

En un artículo que se publica en este número de la REVISTA ASTRONÓMICA, se resume la explicación de este servicio.

CONFERENCIA. — En el salón de actos de la Biblioteca Popular del Municipio, Córdoba 1558, cedida gentilmente por sus autoridades, se realizó el 18 de noviembre próximo pasado la anunciada conferencia a cargo del R. P. Ignacio Puig, S. J., quien se ocupó en una interesante y amplia disertación sobre el "Origen de las estrellas novae", cuyo texto se transcribe en el presente número de la REVISTA ASTRONÓMICA.

Asistieron al acto una selecta y nutrida concurrencia de socios e invitados que siguió con atención al disertante, quien fué calurosamente aplaudido al finalizar el acto.

VISITAS AL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA PLATA. — El sábado 4 de diciembre último, se realizaron dos interesantes visitas al Observatorio Astronómico de La Plata.

Por la tarde, a las 16.30 horas, se visitaron los diferentes pabellones de este instituto y se explicó a los asociados concurrentes, el manejo y trabajo que se realiza con cada uno de los instrumentos.

Por la noche, se efectuó la segunda visita, puramente de carácter observacional; favorecidos por una noche clara, los visitantes tuvieron oportunidad de observar con comodidad muchas de las maravillas celestes que se encontraban visibles durante el tiempo que duró la visita.

Nos place destacar que se contó con una concurrencia "record", hallándose entre los presentes los siguientes asociados: D. D'Alessandro, A. Calleja, J. J. Capurro, C. Cardalda, A. Corletta, M. Dartayet, B. H. Dawson, B. González, E. Illguth, F. Gardiner Brown, C. Lazazro, E. López, E. Mayr, L. Molina Gandolfo, R. P. Platzeck, A. Pegoraro, J. H. Porto, C. L. Segers, L. Silva y varios invitados.

DONACIONES. — Nuevamente destacamos aquí la gentil cooperación de los socios que han contribuído durante el año 1937, con cuotas suplementarias, conscientes de la obra que la Asociación desarrolla en pro de la Astronomía y la cultura general del país.

Los aportes recibidos son los siguientes:

| | |
|-------------------------------|------------------|
| Sr. Angel Pegoraro | \$ 30.— |
| „ Carlos Havenstein | „ 20.— |
| „ Carlos Cardalda | „ 25.— |
| „ José R. Naveira | „ 500.— |
| „ Juan Viñas | „ 48.48 |
| „ Laureano Silva | „ 10.— |
| „ Hugo J. Berra | „ 60.— |
| | <u>\$ 693.48</u> |

NUEVA PUBLICACION. — Con el fin de propulsar la construcción de telescopios por los aficionados, la Asociación acaba de publicar en un pequeño folleto las dos partes del artículo "Cómo construí un telescopio de 8 pulgadas" por Ernesto Sabato, aparecido en la REVISTA ASTRONÓMICA. El precio es de \$ 1.— el ejemplar y los interesados pueden adquirirlo en la Secretaría de la Asociación o en la dirección de la Revista.

DIRECCIONES DE LA ASOCIACION. — Pedidos de informes y correspondencia general, a la Secretaría, Observatorio Astronómico, La Plata, F.C.S.

Pago de cuotas de socio, subcripciones y todo asunto relacionado con la tesorería, por carta al tesorero, señor Laureano Silva, calle Esmeralda 550, Temperley, F.C.S.

Envíos de publicaciones, préstamos de libros y demás asuntos relacionados con la Biblioteca, al bibliotecario, señor Carlos L. Segers, calle José Bonifacio 1488, Buenos Aires.

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

LA COMISION DIRECTIVA.

ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

(Personería Jurídica por Decreto de Mayo 12 de 1937)

COMISION DIRECTIVA

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Presidente | Bernhard H. Dawson |
| Vicepresidente | José R. Naveira |
| Secretario | Carlos L. Segers |
| Prosecretario | Adolfo C. Alisievicz |
| Tesorero | Laureano Silva |
| Protesorero | José Galli |
| Vocal titular | Juan José Nissen |
| » » | Angel Pegoraro |
| » » | Carlos Cardalda |
| Vocal suplente | José Galli Aspes |
| » » | Homero R. Saltalamacchia |
| » » | Carlos Havenstein |

COMISION DENOMINADORA

Ulises L. Bergara - Eduardo Mackintosh - Jorge Bobone

COMISION REVISORA DE CUENTAS

Alfredo Völsch - Pablo Tosto - Domingo E. Dighero

NÓMINA DE SOCIOS

(al 31 de diciembre de 1937)

FUNDADORES

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| † Valentín Aguilar | Corrientes, Ctes. |
| Adolfo C. Alisievicz | Buenos Aires. |
| Alberto Barni | Buenos Aires. |
| Ulises L. Bergara | Buenos Aires. |
| Hugo J. Berra | Cnel. Suárez, Bs. As. |
| Jorge Bobone | Córdoba, Cba. |
| Horacio F. Bustamante | Buenos Aires. |
| * Carlos Cardalda | Buenos Aires. |
| Estela Cardalda | Buenos Aires. |
| † Juan A. Carullo | Mendoza, Mza. |
| Alfredo Cernadas | Buenos Aires. |
| N. S. Cernogorcevich | Buenos Aires. |
| José Cousido | Buenos Aires. |
| Francisco Curutchet | Buenos Aires. |
| Martín Dartayet | La Plata, Bs. As. |
| * Bernhard H. Dawson | La Plata, Bs. As. |
| Walter Eichhorn | La Falda, Cba. |
| Enrique F. C. Fischer | Buenos Aires. |
| Francisco J. L. Fontaine | Buenos Aires. |
| M. A. Galán de Malta | Buenos Aires. |
| Enrique Gallegos Serna | Buenos Aires. |
| José Galli | Buenos Aires. |
| José Galli Aspes | Buenos Aires. |
| Ricardo E. Garbesi | Buenos Aires. |
| † Juan Hartmann | Göttingen, Alemania. |
| Carlos Havenstein | Buenos Aires. |
| Luis H. Lanús | Buenos Aires. |
| † Maximino Lema | Buenos Aires. |

* Vitalicio. † Fallecido.

| | |
|--|---------------------------|
| <i>J. Eduardo Mackintosh</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Sara Mackintosh</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Luis Molina Gandolfo</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Carlos A. Mignaco</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Adolfo Mugica</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| * <i>José R. Naveira</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Juan José Nissen</i> | <i>Córdoba, Cba.</i> |
| <i>Juan Pataky</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| * <i>Angel Pegoraro</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| * <i>José H. Porto</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>José Máximo Ruzo</i> | <i>Caseros, Bs. As.</i> |
| <i>Homero R. Saltalamacchia</i> | <i>Bánfield, Bs. As.</i> |
| <i>Domingo R. Sanfeliú</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Carlos L. M. Segers</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Laureano Silva</i> | <i>Temperley, Bs. As.</i> |
| <i>Martín Tornquist</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Rubén Vila Ortiz</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Juan Viñas</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Alfredo Völsch</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Carl Zeiss — Buenos Aires</i> | <i>Buenos Aires.</i> |

ACTIVOS

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| * <i>Félix Aguilar</i> | <i>La Plata, Bs. As.</i> |
| <i>Domingo A. Badino</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Carlos Emilio Balech</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>José Joaquim de Barros</i> | <i>Río de Janeiro, Brasil.</i> |
| <i>Pedro Belfiore</i> | <i>Martínez, Bs. As.</i> |
| <i>Juan Luis Bergerás</i> | <i>Malaspina, Chubut.</i> |
| <i>R. P. Justo Blanco Ochoa</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Carlos Braida</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Oscar S. Buccino</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Emanuel S. Cabrera</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>José Cahué</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Oberdan Caletti</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Alfredo Calleja</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>José M. del Campo</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Juan Jorge Capurro</i> | <i>Buenos Aires.</i> |

* Vitalicio. † Fallecido.

NÓMINA DE SOCIOS

| | |
|---|--------------------------------|
| <i>Francisco Casale</i> | <i>Berutti, Bs. As.</i> |
| <i>Adolfo Castro Basavilbaso</i> | <i>San Pedro, Bs. As.</i> |
| <i>M. Esteban Cobo</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>José Collazo</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Angel V. Corletta</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>María E. Costa de Méndez</i> | <i>Santa Fe, S. Fe.</i> |
| <i>Pilar Cots de Chiqués</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>J. H. Chalmers</i> | <i>Tigre, Bs. As.</i> |
| <i>Julio Chiodi</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Domingo D'Alessandro</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Daniel P. Dessenin</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Domingo E. Dighero</i> | <i>Bánfield Bs. As.</i> |
| <i>Cirilo G. Dodds</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Emilio Fernández Cardelle</i> | <i>R. de Escalada, Bs. As.</i> |
| <i>Juan M. Fernández Cardelle</i> | <i>R. de Escalada, Bs. As.</i> |
| <i>Pedro Raúl Figueroa</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Alfredo G. Galmarini</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>J. B. García Velázquez</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>F. Gardiner Brown</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Enrique Gaviola</i> | <i>Córdoba, Cba.</i> |
| <i>Rodolfo H. Gigena</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Benito González</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Henry Grattan Sharpe</i> | <i>La Plata, Bs. As.</i> |
| <i>Luis Güemes</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Juan Francisco Ibarra</i> | <i>Beccar, Bs. As.</i> |
| <i>Edmundo Illguth</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Andrés Lagomarsino</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>René Lambir</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Francisco X. De Langhe</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Cosme Lázzaro</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Eleonore von Steiger de Lesser</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Enrique López</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>J. Hugo López Centeno</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Arturo M. Lugones</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Augusto César Llanos</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Belisario Llanos</i> | <i>Mar del Plata, Bs. As.</i> |
| <i>Virginio Manganiello</i> | <i>La Plata, Bs. As.</i> |
| <i>Edmundo Mayr</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Héctor J. Médici</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Andrés Millé</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Ernesto Arturo Minieri</i> | <i>Buenos Aires.</i> |

| | |
|--|---------------------------------|
| <i>Enrique Molina y Vedia</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Joaquín Luis Muñoz</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Iset Nader</i> | <i>La Banda, S. del Estero.</i> |
| <i>Alberto M. Naveira</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>José Naveira, hijo</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Ernesto Nelson</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>José Olguin</i> | <i>Rosario, S. Fe.</i> |
| <i>Augusto Eduardo Osorio</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Héctor Ottonello</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Oscar Penazzino</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Nicolás Perruelo</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Rodolfo Piñero</i> | <i>Santa Fe, S. Fe.</i> |
| <i>Ricardo Pablo Platzek</i> | <i>La Plata, Bs. As.</i> |
| <i>Marte Previti</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Enrique Pujadas, hijo</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Alfredo G. Randle</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Alberto Reyes Thevenet</i> | <i>Montevideo, Uruguay.</i> |
| <i>Borik Reznik</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Esteban Rondanina</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Catalina Rossell Soler</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Luis Saez Germain</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Carlos A. Sáenz</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Luis Salvadori</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Gregorio L. Sánchez</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Leopoldo Sicher</i> | <i>Sáenz Peña, Bs. As.</i> |
| <i>Tomás R. Simmer</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>David J. Spinetto</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Jorge Starico</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Esteban Terradas</i> | <i>La Plata, Bs. As.</i> |
| <i>Belisario Tiscornia Biaux</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Pablo Tosto</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>Arturo Valeiras</i> | <i>Buenos Aires.</i> |
| <i>F. Ricardo Werner</i> | <i>Rosario, S. Fe.</i> |
| <i>Alexander Wilkens</i> | <i>La Plata, Bs. As.</i> |

INDICE DE ILUSTRACIONES

FUERA DE TEXTO:

| | Núm. |
|--|------|
| Lámina I: Mapa de la zona zodiacal | I |
| „ II: Observatorio de Física Cósmica de San Miguel | II |
| „ III: Fotografía de la Luna | III |
| „ IV: Fases de un grupo de manchas solares | IV |
| „ V: La corona solar en el eclipse del 29 de mayo 1919 | V |
| „ VI: Fotografía de la Vía Láctea | VI |

| | Pág. |
|---|------|
| Fig. 1.—Elongaciones del satélite Titán | 64 |
| „ 2.—Mapa de la región del eclipse total de Sol del 8 de junio de 1937, en el continente sudamericano | 91 |
| „ 3.—Zona que abarca el eclipse total de Sol del 8 de junio de 1937 | 94 |
| „ 4.—Juan Schiaparelli | 106 |
| „ 5.—Juan C. Dreessen | 113 |
| „ 6.—Corrimientos hacia el rojo en los espectros de nebulosas extragalácticas | 119 |
| „ 7.—Dr. Francisco Porro di Somenzi | 142 |
| „ 8.—Diámetro aparente de Marte durante las apariciones de 1901, 1924 y 1937, y diámetros alcanzados en las oposiciones desde 1875 hasta 1941 | 155 |
| „ 9.—Posiciones relativas de Marte y la Tierra con respecto al Sol en los momentos de oposición desde 1890 hasta 1943, con indicación del tamaño aparente de Marte en dichos momentos | 156 |
| „ 10.—El señor Ernesto Sabato junto a su telescopio | 162 |
| „ 11.—La herramienta para esmerilar, su soporte y la mesa de trabajo | 163 |
| „ 12.—La manija para guiar el espejo | 163 |
| „ 13.—Los tres movimientos fundamentales al empezar a esmerilar el bloque de vidrio destinado a espejo | 164 |
| „ 14.—Como se desgasta el espejo con los movimientos de la figura anterior | 164 |

| | |
|---|-----|
| Fig. 15.—Determinación del centro de curvatura del espejo esmerilado, mojando su cara | 165 |
| „ 16.—La herramienta preparada para recibir la brea y transformarse en herramienta de pulir | 167 |
| „ 17.—La herramienta de pulir terminada, con la brea cortada en pancitos | 167 |
| „ 18.—El “arado” para abrir los zureos de la herramienta de brea | 168 |
| „ 19.—Origen del borde rebajado, el “euco” de los antiguos hacedores de espejos | 169 |
| „ 20.—Explicación de las sombras que se ven con el aparato de Foucault | 170 |
| „ 21.—Por qué una zona levantada aparece como en la figura 22 | 170 |
| „ 22.—Aspecto de una zona levantada, observada por el método de Foucault | 171 |
| „ 23.—Aparato para aplicar el método de Foucault | 171 |
| „ 24.—a) Aberración de un espejo esférico (exagerado). b) Espejo parabólico | 172 |
| „ 25.—Lo que hay que rebajar para pasar del esferoide al paraboloides (fuertemente exagerado) | 172 |
| „ 26.—Explicación gráfica de las magnitudes de la fórmula (1) para calcular los radios de curvatura de diversas zonas | 173 |
| „ 27.—Movimientos usados para pasar de la esfera al paraboloides | 173 |
| „ 28.—Forma conveniente de diafragma para separar las diversas zonas | 174 |
| „ 29.—Gráficos 1 y 2 representando las curvas correspondientes a los valores teóricos y a los observados | 175 |
| „ 30.—Explicación de las magnitudes que aparecen en la fórmula (2) | 176 |
| „ 31.—Gráficos 3 y 4 representando las curvas correspondientes a los valores teóricos y a los observados | 177 |
| „ 32.—Curva de luz de SS Cygni | 183 |
| „ 33.—Curvas de luz de una variable de período largo. R Carinae (arriba), de enero 1928 a abril 1929, según observaciones de Martín Dartayet; y (abajo), de mayo 1936 a mayo 1937, según observaciones de Carlos L. Segers, | 183 |
| „ 34.—Curva de Luz de β Persei y órbita aparente y tamaños relativos de sus componentes | 185 |

| | |
|---|-----|
| Fig. 35.—D. Juan José Nissen, nuevo director del Observatorio Nacional de Córdoba | 188 |
| „ 36.—Doctor Enrique Gaviola | 191 |
| „ 37.—Elevación del polo y latitud | 195 |
| „ 38.—Visibilidad en la esfera celeste | 197 |
| „ 39.—Alcides R. Papuccio | 204 |
| „ 40.—Representación gráfica de los mayores refractores en los últimos cien años | 206 |
| „ 41.—Renato Descartes (1596-1650) | 221 |
| „ 42.—Los torbellinos de Descartes | 225 |
| „ 43.—Los torbellinos de Descartes | 226 |
| „ 44.—Esquema que demuestra la necesidad de usar un pequeño espejo diagonal | 228 |
| „ 45.—Forma del espejuelo diagonal | 229 |
| „ 46.—Esquema que no debe adoptarse para calcular las dimensiones del espejo plano | 229 |
| „ 47.—Esquema de un ocular de Huyghens para demostrar el significado de la letra c, en la fórmula (2) | 230 |
| „ 48.—Sucesión de franjas de interferencia; a) Un espejo bueno. b) Un espejo malo | 231 |
| „ 49.—Esquema para ilustrar el método de control simultáneo de tres espejos “planos” | 232 |
| „ 50.—Primer paso en la obtención de la forma elíptica para el espejo plano | 233 |
| „ 51.—El espejo plano pegado con brea a su manija de madera, una vez terminada la operación de darle forma elíptica | 233 |
| „ 52.—Disposición del papel parafinado en torno del espejo para proceder al plateado | 235 |
| „ 53.—Montaje “ecuatorial” extremadamente simple y al alcance de cualquier aficionado | 239 |
| „ 54.—Corte diametral de la célula para alojar el espejo parabólico | 240 |
| „ 55.—Las piezas que sirven de sostén al pequeño espejo diagonal | 241 |
| „ 56.—Disposición de las piezas que sirven de sostén al pequeño espejo diagonal, en el tubo del telescopio | 241 |
| „ 57.—Un reflector newtoniano centrado | 242 |
| „ 58.—Esquema de lo que se ve desde la boca del tubo porta-ocular, si el telescopio está aún descentrado | 242 |

| | |
|--|-----|
| Fig. 59.—Cámara fotográfica doble, montada ecuatorialmente | 248 |
| „ 60.—Un curioso resultado fotográfico obtenido un segundo o dos antes de la totalidad del eclipse de Sol del 8 de junio de 1937 | 260 |
| „ 61.—El tubo del nuevo telescopio de 200 pulgadas | 264 |
| „ 62.—El profesor doctor Alexander Wilkens | 266 |
| „ 63.—Concurrentes a la visita observacional en el Observatorio de La Plata, el 31 de julio de 1937 | 276 |
| „ 64.—La idea fundamental de eclipses. Arriba, eclipse de Sol; abajo, eclipse de Luna | 288 |
| „ 65.—Condiciones para que ocurra un eclipse de Luna | 289 |
| „ 66.—Cambio de aspecto de un eclipse de Sol según la ubicación del observador | 292 |
| „ 67.—Manera de observar el Sol sin peligro para la vista | 294 |
| „ 68.—Instrumentos de una expedición para observar un eclipse total de Sol. (University of Michigan, 1932) | 297 |
| „ 69.—Espectro “flash” del eclipse de 1932 | 298 |
| „ 70.—El analizador de breas | 301 |
| „ 71.—Gráfico demostrativo de dos breas sometidas a la acción del aire | 303 |
| „ 72.—Gráfico del número de los aficionados a la Astronomía organizados por cada 100.000 habitantes, en las varias naciones | 306 |
| „ 73.—Representación gráfica del ecuador y la eclíptica | 312 |
| „ 74.—Diagrama que ilustra las relaciones entre los ángulos α , δ y ϵ | 314 |
| „ 75.—Gráfico ilustrativo de las coordenadas celestes | 323 |
| „ 76.—El cometa Finsler (1937f). Placa tomada el 24 de agosto de 1937 en el Observatorio Nacional Argentino, Córdoba, con el telescopio astrográfico por J. Bobone y E. Soler. Reproducción ampliada por D. Mc. Leish | 324 |
| „ 77.—Montura ecuatorial del equipo fotográfico | 349 |
| „ 78.—La cámara fotográfica | 352 |
| „ 79.—Prueba de foco de un objetivo | 353 |
| „ 80.—Fotografía de la región de Orión | 354 |
| „ 81.—El equipo fotográfico visto de frente | 355 |
| „ 82.—Pelícano (entre 56 y 57 Cigni). Fotografía obtenida por Kerolyr, del Observatorio de Astrofísica de París, en Forcalquier (Bajos Alpes). Telescopio de 0. ^m 80, (óptica de Couder), con la disposición de E. Chrétien | 361 |

| | |
|--|-----|
| Fig. 83.—Monoceros, N.G.C. 2237-38-39. Fotografía obtenida por Kerolyr, del Observatorio de Astrofísica de París, en Forcalquier (Bajos Alpes). Telescopio de 0. ^m 80 (óptica de Couder), con la disposición de E. Chrétien | 372 |
| ,, 84.—Florentino J. L. Jansen | 381 |
| ,, 85.—Esquema general del Servicio Internacional de la Hora | 386 |
| ,, 86.—Esquema de señales horarias | 387 |
| ,, 87.—Diagrama de las trayectorias aparentes de Eros en las diversas oposiciones con respecto a las coordenadas eclípticas | 390 |

TABLA DE NOMBRES Y MATERIAS

(Los nombres de autores están señalados con un asterisco).

Nota: Para los datos pertenecientes al "Manual del Aficionado", consúltese el índice en la página 1 del mismo.

Aficionado (s). — Manual del — para el año 1937, 1-82. — Observatorios de —, 132. — Consultorio del —, 145, 205, 268, 330. — La afición de la Astronomía en el mundo, 304. — Un equipo para fotografía celeste al alcance del —, 347.

*AGUILAR, Félix. — Observatorio Astronómico de La Plata: Memoria correspondiente al año 1936, 244.

AGUILAR, Valentín. — Nota necrológica, 334.

AITKEN, Robert G. — Su nombramiento como presidente de la American Astronomical Society, 396.

Almanaque. — — Astronómico y Manual del Aficionado para el año 1937, 1-82.

ANDRENKO, Anne Basile. — Nota necrológica, 329.

ANDRENKO, Leonid. — Su designación como director en el 2º Observatorio Astronómico de Odessa, U. R. S. S., 329.

Ascensión recta y declinación. — —, 198.

Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía". — Acta de la Asamblea ordinaria anual del 30 de enero 1937, 126. — Asamblea ordinaria anual, 403. — Balance de saldos al 31 de diciembre 1936, 135. — Biblioteca, 139; a) Publicaciones recibidas, 149, 210, 278, 343, 401; b) Obras varias, 150, 211, 279, 344. — Conferencias, 131, 147, 209, 404. — Comisión de la Revista, 2, 84, 152, 218, 282, 346. — Comisión Denominadora, 81, 127, 280, 406. — Comisión Directiva, 81, 127, 280, 406. — Comisión Revisora de Cuentas, 81, 128, 280, 406. — Direcciones de la Asociación, 148, 277, 335, 405. — Donaciones, 132, 405. — Finanzas, 134. — Homenajes, 276. — La Prensa, 132. — Local Social, 129, 277, 335. — Memoria, 128. — Movimiento de Caja, año 1936, 136. — Movimiento

de Socios, 133. — Necrología, 133. — Nómina de Socios, 407. — Noticias de la Asociación, 147, 207, 275, 334, 403. — Nuevos Estatutos, 129, 335, 336. — Nuevos socios: activos, 147, 207, 275, 334, 403; fundadores, 147, 275, 403; vitalicios, 207, 209, 403. — Observaciones astronómicas, 148. — Observatorios de Socios, 132. — Personería Jurídica, 129, 208. — Nueva publicación, 405. — Revista Astronómica, 129, 137. — Subcomisión de Conferencias, 147. — Secretaría, 133. — Visitas observacionales, 275, 334, 385, 404.

Asteroide (s). — —, 123. — Un proyectil cósmico, que nos erró por poco, 377.

Astronomía. — ¿Se expande el universo?, 117. — Los nombres de los objetos astronómicos, 121. — Noticiario astronómico, 140, 200, 261, 324, 389. — Consultorio del Aficionado, 145, 205, 268, 330. — Periodicidades en las oposiciones de Marte, 153. — Los aspectos más simples de la mecánica celeste, 192, 311. — Descartes y la —, 219. — Observatorio Astronómico de La Plata: Memoria correspondiente al año 1936, 244. — Los más notables progresos astronómicos del año 1936, 256. — Medalla Bruce, 262. — Cursos de la Escuela Superior de Ciencias Astronómicas y Conexas que se dictan en el Observatorio de La Plata, 267. — Los eclipses, 287. — La afición a la — en el mundo, 304. — Libros recientes de —, 274, 333, 400.

Astrónomo (s). — Juan Schiaparelli, 95. — Juan C. Dreessen, 113. — Francisco Porro di Somenzi, 142. — ¿Quiénes son los — que han recibido la medalla de oro de la Royal Astronomical Society?, 145. — Juan José Nissen, 188. — Enrique Gaviola, 191. — J. E. G. Yalden, 203. — Ejnar Erzsprung, 262. — Alexander Wilkens, 266. — Otto Struve, 269. — P. van de Kamp, 328. — J. Eberhart, 328. — Richard Schorr, 328. — M. Minnaert, 328. — Leonid Andrenko, 329. — Robert G. Aitken, 396. — A. S. Glasenapp, 396. — José Comas Solá, 397.

Atlas. — El — fotográfico de la Vía Láctea, 143.

*BERGARA, Ulises L. — Descartes y la Astronomía, 219.

Bibliografía. — Lecciones de Geodesia Primera Parte, Teoría de los Errores de Observación y Cálculo de Compensación según el Método de Cuadrados Mínimos, por el Ing^o Félix Aguilar, 270. — Amateur Telescope Making Advanced, 271.

— Handbuch der Astrophysik Ergaenzungsband, 272. — Un catálogo de movimientos propios, (Bergedorfer Eigenbewegungs-Lexikon), 273. — Libros recientes de Astronomía, 274, 333, 400. — El sextante, por G. D. Martínez Cabré, 331. — Catálogo La Plata D. de 4513 Estrellas, por Virginio Manganiello, Publicaciones del Observatorio de La Plata, tomo IX, 332. — 2123 Estrellas del Catálogo de Boss, por Hugo A. Martínez, Publicaciones del Observatorio de La Plata, tomo XII, 332. — Resultados sismométricos de los años 1930 y 1931, por el doctor Federico Lúnkenheimer, Contribuciones Geofísicas del Observatorio de La Plata, tomo V, N^o 1 y 3, 332. — Método numérico para el cálculo de los epicentros en base de tres horas de P, por el doctor Federico Lúnkenheimer, Contribuciones Geofísicas del Observatorio de La Plata, tomo V, N^o 2, 333. — Les parallaxes dynámiques des étoiles doubles, (Las paralajes dinámicas de las estrellas dobles), por D. Barbier, 398. — L'ouvre astronomique de Gassendi (La obra astronómica de Gassendi), por Pierre Humbert, 398. — Théorie de l'émission de la lumière des nébuleuses (Teoría de la emisión de la luz de las nebulosas), por H. Zanstra, 399.

*BOBONE, Jorge. — Orbita definitiva del Cometa 1936a, (Peltier), 383.

Bólido. — — — detonante del 23 de noviembre de 1937, 395.

BROWN, E. — Otorgamiento de la medalla Watson al doctor —, 326.

Bruce. — Medalla —, 262.

Cenit. — El —, 192.

COMAS SOLÁ, José. — Nota necrológica, 397.

Cometa (s). — —, 124. — Notas comentarias, 140, 200, 261, 324. — Identidad de los — 1818 I, 1873 VII y 1928 III, 263. — Orbita definitiva del — 1936a (Peltier), 383.

Conferencias. — La vida y obras de Juan Schiaparelli, 95. — Sub-comisión de —, 147. — Los eclipses, 287. — Origen de las estrellas "novae", 356.

Consultorio del Aficionado. — 145, 205, 268, 330.

*CHAUDET, Enrique. — Juan C. Dreessen, 113.

*DAWSON, Bernhard H. — Periodicidades en las oposiciones de Marte, 153. — Los eclipses, 287. — Un proyectil cósmico, que nos erró por poco, 377.

- DESCARTES, Renato. — — — y la Astronomía, 219.
- Dirección (es).** — — — del Observatorio de Córdoba, 188, 266.
— — — de la Asociación, 148, 277, 335, 405. — — — del Observatorio Sproul, 328. — — — del Observatorio de Utrecht (Holanda), 328. — — — del 2º Observatorio Astronómico de Odessa, U.R.S.S., 329.
- Donohoe.** — Medalla — en 1936, 262.
- DREESSEN, Juan C. — Nota biográfica, 113.
- Draper.** — Medalla —, 327.
- EBERHARD, J. — Su jubilación, 328.
- Eclipse (s).** — El — total de Sol del 8 de junio 1937, 85. — Un curioso resultado fotográfico del — de Sol del 8 de junio 1937, 260. — En un — de Luna, ¿es posible ver al Sol y a la Luna al mismo tiempo?, 268. — Los —, 287.
- Eclíptica.** — La —, 311.
- Ecuador.** — El — celeste, 195.
- Eros.** — Sobre la naturaleza física de —, 389.
- Erratas.** — —, 201, 397.
- Esfera celeste.** — La —, 193.
- Estatutos.** — Nuevos —, 129, 335, 336.
- Estrella (s).** — Las — y los Planetas, 121. — Las — variables, 179. — Zeta Aurigae, 201. — Una — débil con fuerte movimiento propio, 201. — Lista de las — más cercanas, 307. — Origen de las — “novae”, 356. — Catálogo y efemérides de — variables para 1938, 396. — Historia de las —, 397.
- Fotografía.** — Atlas fotográfico de la Vía Láctea, 143. — Un curioso resultado fotográfico, 260. — Un equipo para — celeste al alcance del aficionado, 347.
- *GALLI, José. — Un equipo para fotografía celeste al alcance del aficionado, 347.
- *GAJARDO REYES, Ismael. — Juicio crítico sobre una notable revista científica Colombiana, 283.
- GAVIOLA, Enrique. — Su nombramiento en el Observatorio de Córdoba, 191. — Homenaje a —, 276.
- GLASENAPP, A. S. — Nota necrológica, 396.
- Geodesia.** — Medición de un arco de meridiano en el territorio de la Nación, 202.
- *HARVEY, Homer A. — Los aspectos más simples de la mecánica celeste, 192, 311.

- HERTZSPRUNG, Ejnar. — La medalla Bruce es conferida al profesor —, 262.
- *HOGG, E. G. — Los nombres de los objetos astronómicos, 121.
- Hora.** — Visita al Instituto Geográfico Militar, Servicio Internacional de la —, 385, 404.
- *HUMASON, M. L. — ¿Se expande el Universo?, 117.
- *IGLESIAS, Adolfo. — El analizador de breas y sus resultados, 301.
- Instrumento (s).** — Cómo construí un telescopio de 8 pulgadas de abertura, 160, 228.
- JANSEN, Florentino J. L. — Nota necrológica, 381, 403.
- KAMP, P. van de. — Su nombramiento como director del Observatorio de Spröul, 328.
- KENNETH MEES, C. E. — Otorgamiento de la medalla Draper al doctor —, 327.
- *LANDI, Hugo. — La vida y obras de Juan Schiaparelli, 95.
- Luna.** — La —, 124. — En un eclipse de — ¿es posible ver al Sol y a la — al mismo tiempo?, 268.
- Marte.** — Periodicidades en las oposiciones de —, 153.
- Mecánica Celeste.** — Los aspectos más simples de la —, 192, 311.
- Meridiano.** — El —, 192. — Medición de un arco de — en el territorio de la Nación, 202.
- Meteoro.** — Bólido detonante del 23 de noviembre de 1937, 395.
- Meteorología.** — Consejo Nacional de —, Geofísica e Hidrología, 265.
- MINNAERT, M. — Su nombramiento como director del Observatorio de Utrecht (Holanda), 328.
- Miscelánea.** — 328, 396.
- Nautical Almanac, The.** — Nueva dirección, 329.
- Nebulosa (s).** — Supernovae recientes en — extragalácticas, 391.
- Necrología.** — — 133. — Dr. Francisco Porro di Somenzi, 142. — J. E. G. Yalden, 203. — Alcides R. Papuccio, 204. — Ambrose Swasey, 329. — Anne Basile Andrenko, 329. — Valentín Aguilar, 334. — Florentino J. L. Jansen, 381, 403. — Lord Rutherford, 394. — A. S. Glasenapp, 396. — José Comas Solá, 397.
- *NEGRI, Heliodoro. — Geodesta Florentino J. L. Jansen, 381.

- NISSEN, Juan José.** — Su nombramiento como director del Observatorio Nacional de Córdoba, 188, 266. — Homenaje a —, 276.
- Notas Cometarias.** — 140, 200, 261, 324. — Medalla Donohoe en 1936, 262. — Órbita definitiva del Cometa 1936a, (Peltier), 383.
- Noticiario Astronómico.** — 140, 200, 261, 324, 389.
- Noticias de la Asociación.** — 147, 207, 275, 334, 403.
- Nova (e).** — Origen de las estrellas —, 356.
- Objetos Astronómicos.** — Nombre de los —, 121.
- Observaciones.** — El anillo de Saturno observado por luz reflejada por el cuerpo del planeta, 144. — Zeta Aurigae, 201. — Una estrella débil con fuerte movimiento propio, 201. — Los más notables progresos astronómicos del año 1936, 256. — Observatorio Astronómico de La Plata: Memoria correspondiente al año 1936, 244. — En un eclipse de Luna ¿es posible ver al Sol y a la Luna al mismo tiempo?, 268. — Órbita definitiva del cometa 1936a (Peltier), 383. — Un proyectil cósmico, que nos erró por poco, 377.
- Observatorio (s).** — — de Socios, 132. — Nuevo director del — de Córdoba, 188. — — de La Plata: Memoria correspondiente al año 1936, 244. — El telescopio de 200 pulgadas, 264. — — de Córdoba, 266. — Nuevo director del — de Sproul, 328. — Nuevo director del — de Utrecht (Holanda), 328. — Visitas observacionales al — de La Plata, 275, 404. — — de La Plata, 395.
- PAPUCCIO, Alcides R.** — Nota necrológica, 204.
- Peltier.** — Órbita definitiva del Cometa 1936a (—), 383.
- Planeta (s).** — Las estrellas y los —, 121. — El anillo de Saturno reflejado por el cuerpo del —, 144.
- Polc (s).** — Los — celestes, 194.
- PORRO DI SOMENZI, Dr. Francisco.** — Nota necrológica, 142.
- ***PUIG, S. J., Ignacio.** — Origen de las estrellas "novae", 356.
- Refractor (es).** — ¿Cuáles han sido los mayores — en los últimos cien años?, 205.
- Royal Astronomical Society.** — ¿Quiénes son los astrónomos que han recibido la medalla de oro de la —?, 145.
- RUTHERFORD, Lord.** — Nota necrológica, 394.
- ***SABATO, Ernesto.** — Cómo construí un telescopio de 8 pulgadas de abertura, 160, 228.

- Saturno.** — El anillo de — observado por luz reflejada por el cuerpo del planeta, 144.
- SCHIAPARELLI, Juan.** — La vida y obras de —, 95.
- SCHORR, Richard.** — Su jubilación, 328.
- ***SEGERS, Carlos L.** — Las estrellas variables, 179.
- ***SHAPLEY, Harlow.** — Los notables progresos astronómicos del año 1936, 256.
- Sol.** — El eclipse total de — del 8 de junio 1937, 85. — Un curioso resultado fotográfico del eclipse de — del 8 de junio 1937, 260. — En un eclipse de Luna ¿es posible ver al — y a la Luna al mismo tiempo?, 268. — Los eclipses, 287.
- STRUVE, Otto.** — El doctor —, actual director del Observatorio de Yerkes ¿tiene algún parentesco con los otros astrónomos que llevan el mismo apellido (Wilhelm, Hermann, etc.)?, 269.
- Supernovae.** — — recientes en nebulosas extragalácticas, 391.
- SWASEY, Ambrose.** — Nota necrológica, 329.
- Telescopio (s).** — Como construí un — de 8 pulgadas de abertura, 160, 228. — El — de 200 pulgadas, 264.
- Universo.** — ¿Se expande el —?, 117.
- Variables.** — Las estrellas —, 179. — Zeta Aurigae, 201. — Catálogo y efemérides de estrellas — para 1938, 396.
- Vía Láctea.** — Atlas fotográfico de la —, 143.
- ***VÖLSCH, Alfredo.** — Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado para 1937, 1-82. — El eclipse total de Sol del 8 de de junio de 1937, 85.
- Watson.** — Medalla —, 326.
- WILKENS, Alexander.** — Su nombramiento en el Observatorio de La Plata, 266.
- YALDEN, J. E. G.** — Nota necrológica, 203.

