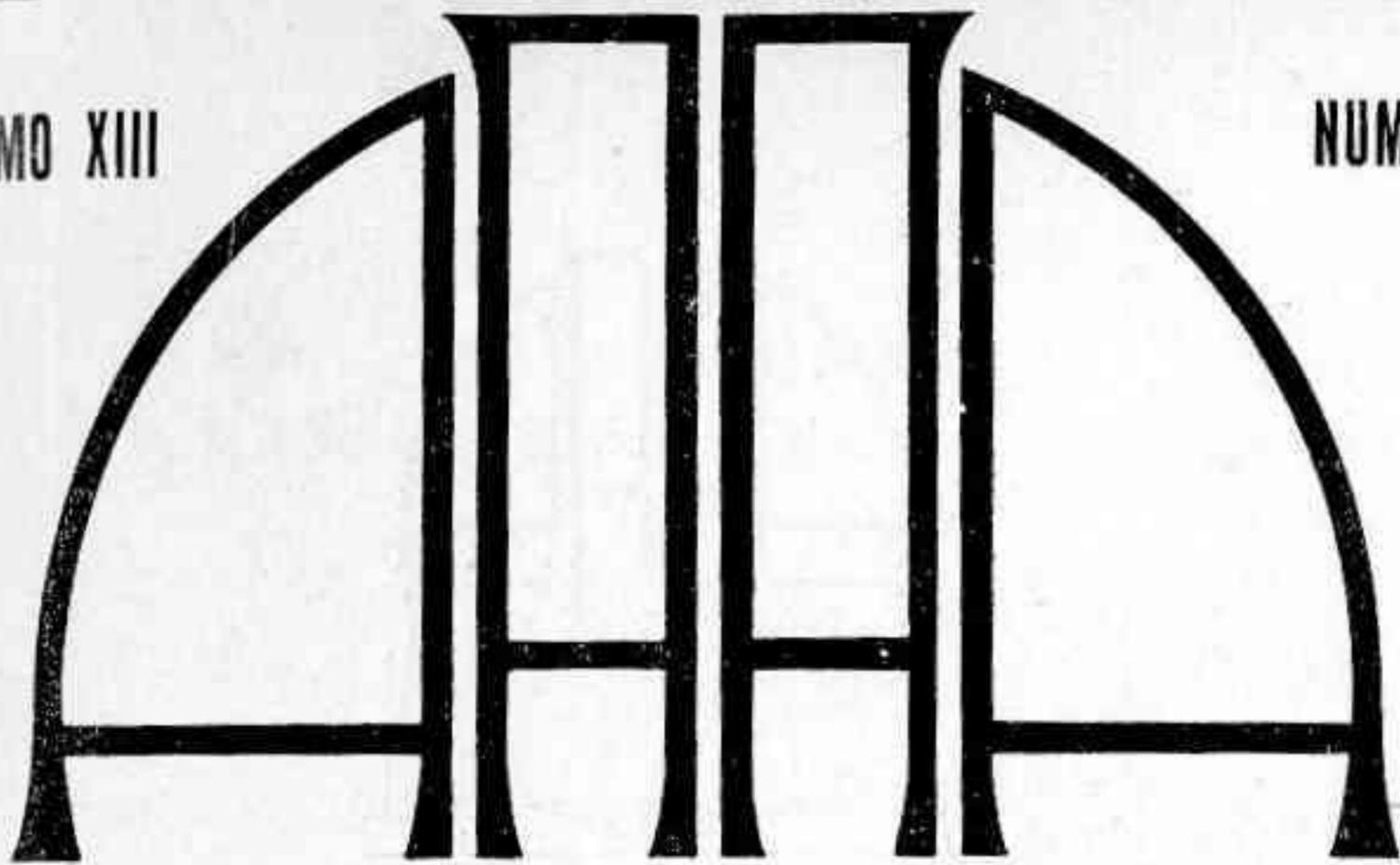


TOMO XIII

NUM. V



REVISTA
ASTRONOMICA

FUNDADOR: CARLOS CARDALDA

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

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

— SUMARIO —

	Pág.
Un pequeño aparato astrográfico, por José Galli.	253
Monseñor Fortunato Devoto, por Félix Aguilar.	259
Tres nuevas estrellas enanas blancas.	264
Proyecto de mareógrafos fundamentales en la República Argentina, por E. Terradas.	269
El Sol hará explosión, por Jorge Gamow.	275
Los primeros pasos de la fotografía astronómica.	282
Hacia los astros, por Eppé Loreta, (Continuación).	286
Noticiario Astronómico.	295
Noticias de la Asociación.	302
Biblioteca - Publicaciones recibidas.	304



Director Honorario: Bernhard H. Dawson

Director: Angel Pegoraro

Secretarios:

José Galli — Carlos L. Segers

Dirigir la correspondencia al Director.

No se devuelven los originales.

DIRECCION DE LA REVISTA:

“Edificio Mitre”

L.AVALLE 900 - Piso 9º B.

BUENOS AIRES

●

REGISTRO NACIONAL DE LA
PROPIEDAD INTELECTUAL N.º. 54059

CASA IMPRESORA
CORLETTA & CASTRO
PARAGUAY 563
Bs. As.

UN PEQUEÑO APARATO ASTROGRAFICO

Por JOSE GALLI

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

EN la "Exposición Astronómica" organizada por nuestra Asociación y que tuvo lugar durante el mes de abril último, el numeroso público concurrente demostró cierto interés por un pequeño aparato astrográfico expuesto en la muestra y construido

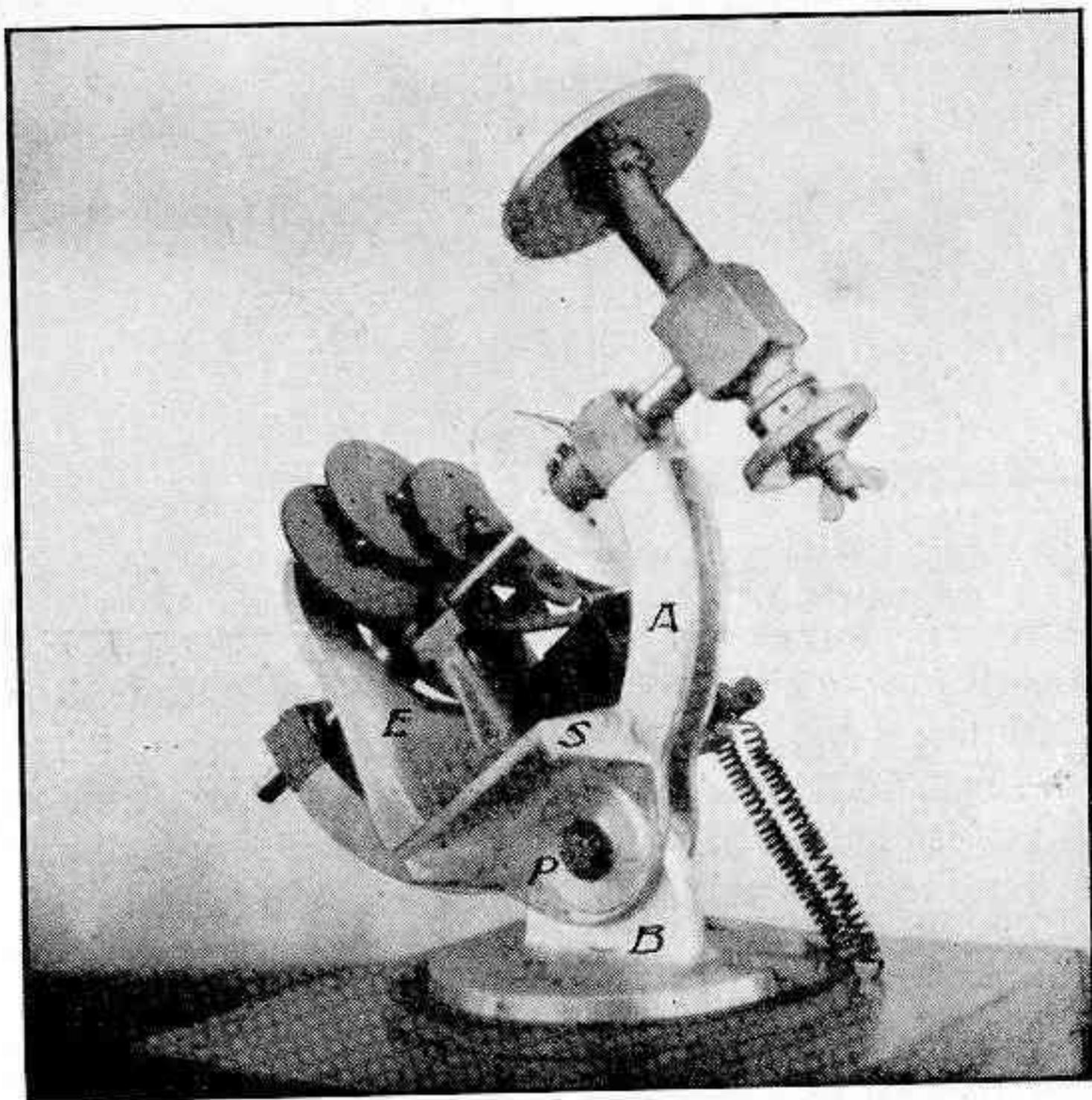


Fig. 31. — El aparato astrográfico.

por el autor. Creo cumplir con el deseo de muchos aficionados al describir su construcción y funcionamiento.

Se trata de una montura ecuatorial del tipo alemán que se distingue por sus diminutas dimensiones, poco peso, construcción fácil y bajo costo, mucha rigidez y marcha automática de la mayor regularidad. Dadas sus características, este aparato resulta muy práctico para el aficionado, quien podrá aplicarle pequeños telescopios hasta de 8 centímetros de abertura para la observación directa o bien cámaras fotográficas de corta distancia focal como las comunes de turismo, para obtener fotografías celestes sin necesidad de seguir las exposiciones con anteojo guía.

La parte esencial del esqueleto, fundido en aluminio, consiste de dos piezas: una base B (véase Fig. 31) y un soporte del eje horario A en forma de arco y de sección U que se articula sobre la base por un perno P; esta articulación permite dar al eje horario

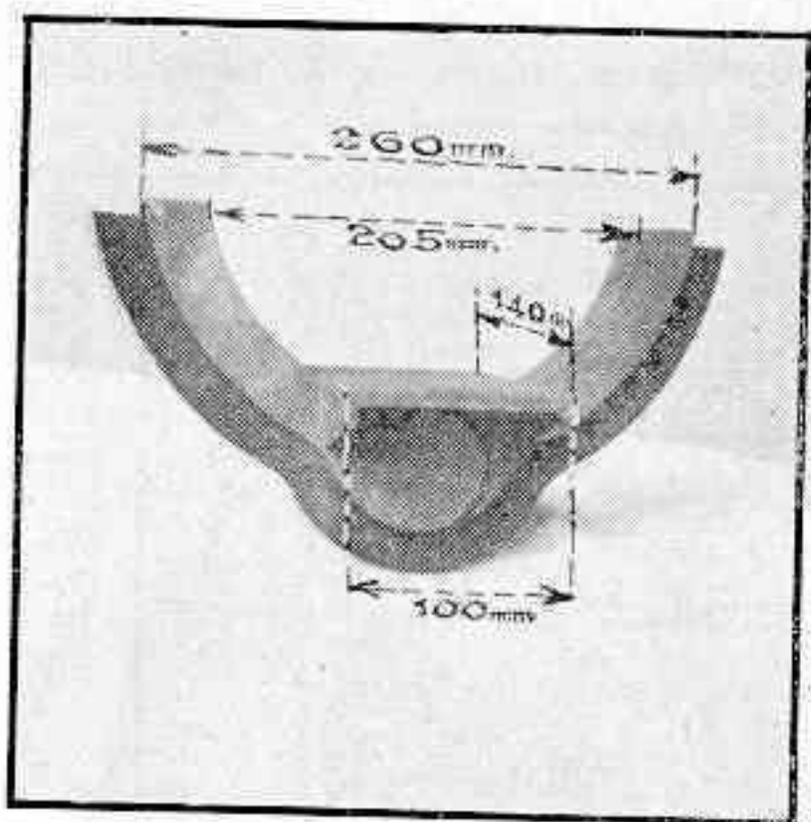


Fig. 32. — Modelo para la fundición del soporte A.

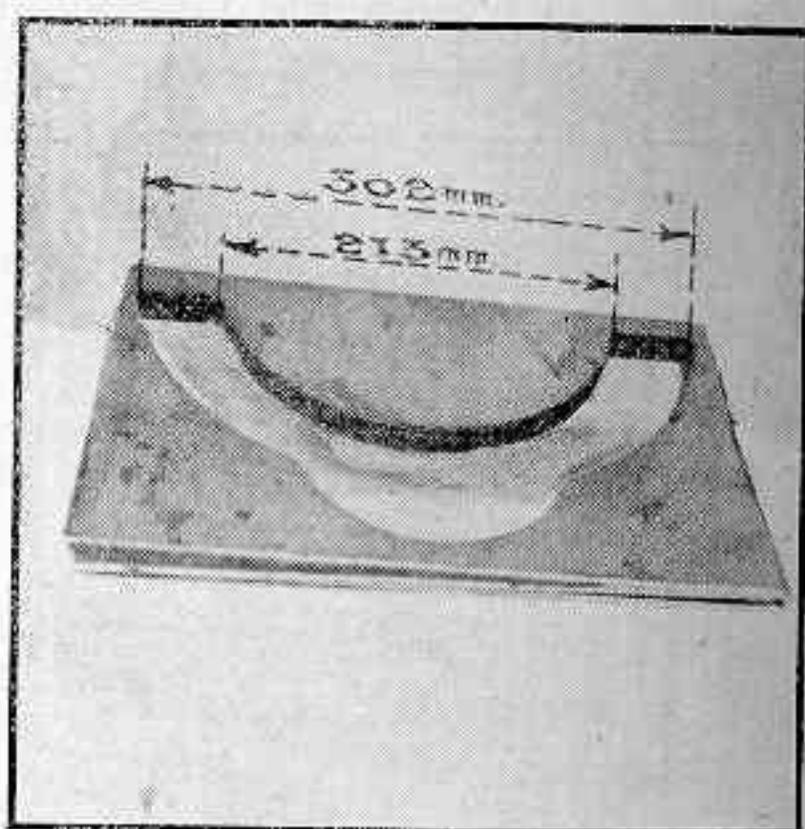


Fig. 33. — "Caja de noyo" de la pieza A.

la inclinación sobre el plano horizontal, que corresponde al ángulo de la latitud del lugar.

Para la fundición de la base B, es suficiente construir un modelo de madera igual a la pieza a fundirse; su forma y dimensiones pueden verse en la figura 34.

Para la fundición del soporte A, dada su forma, es necesario construir dos modelos: uno de la parte maciza del soporte y otro, llamado comúnmente "caja de noyo" correspondiente a la parte hueca de la pieza. En esta caja el fundidor moldea con tierra de fundición el llamado "noyo" que permite obtener el perfil U que debe tener la pieza. En las figuras 32 y 33 están representados separadamente los dos modelos y sus medidas.

Un cuarto modelo (Fig. 35) debe construirse para la fundición de

la pieza que aparece indicada con la letra E en la figura 31 y que sirve de soporte para la serie de engranajes del movimiento horario.

Un sistema muy práctico que el aficionado puede adoptar para la construcción de los modelos consiste en recortar mediante arco y sierritas de calado una serie de piezas de tabla de madera terciada de 4 a 6 milímetros de espesor. Recortando estas piezas con la forma apropiada, sobreponiéndolas y encolándolas una con otra, se obtendrá la pieza integral maciza de la forma deseada. Esta será terminada mediante un prolijo trabajo de lima, masillada, lijada, y, por último, pintada.

Sobre la pequeña plataforma S (Fig. 31), parte del cuerpo del soporte principal, está aplicado un sistema motor accionado por impulsos de corriente eléctrica y regulado por un péndulo de medio

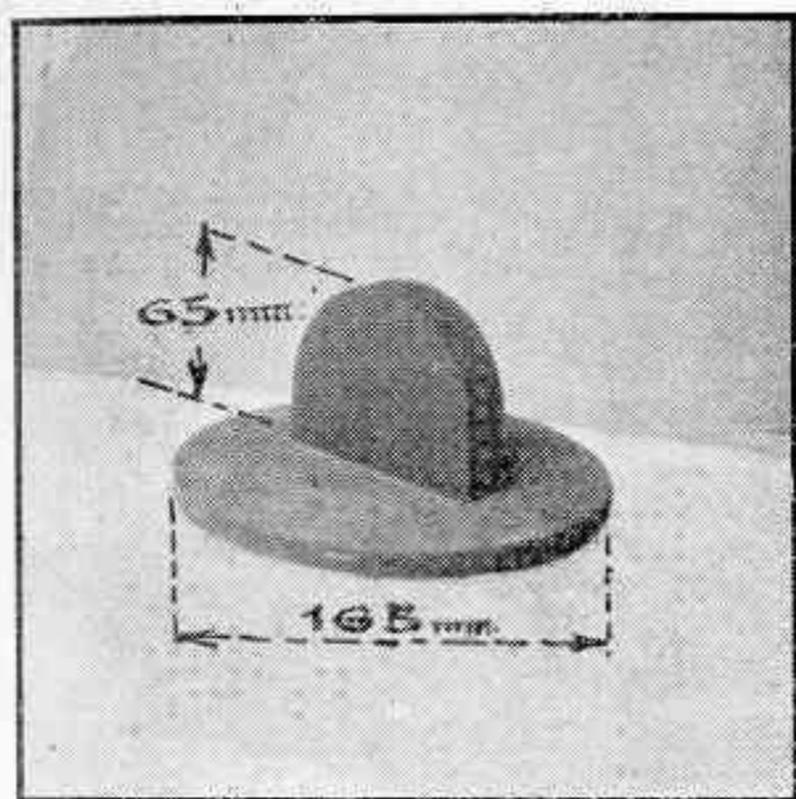


Fig. 34. — Modelo de la base B.

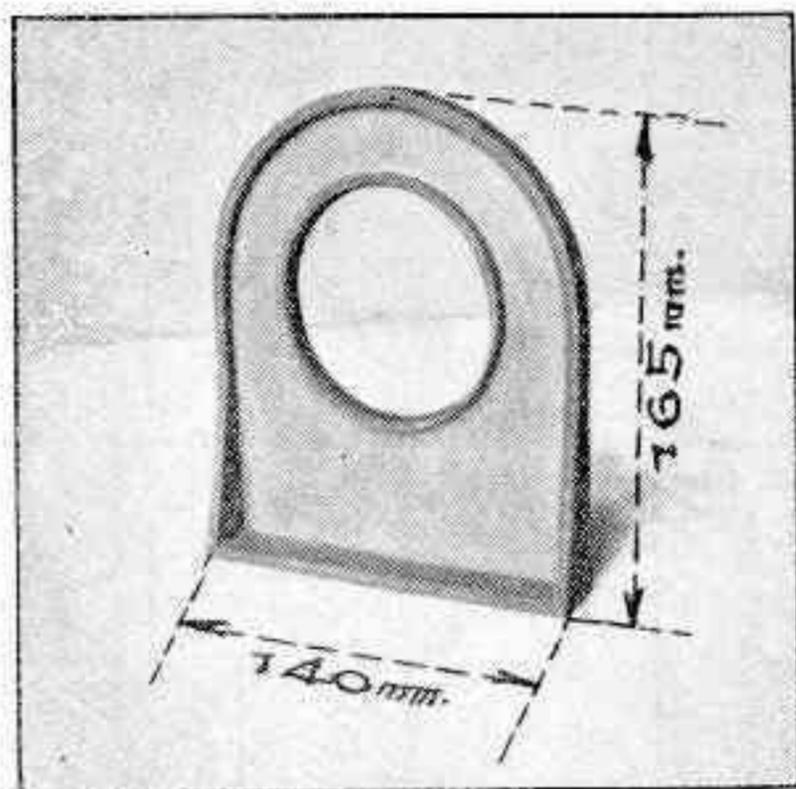


Fig. 35. — Modelo de la pieza E.

segundo de oscilación, exactamente igual al descrito en mi artículo publicado en REVISTA ASTRONÓMICA, tomo XII, N.º VI, pág. 311 y siguientes.

La varilla articulada del motor actúa directamente sobre una rueda dentada (tipo "erie") de 60 dientes que lleva adherido un "piñón" de 12 dientes; este último engrana con una rueda dentada de 96 dientes con "piñón" de 16; este engrana con otra rueda igual de 96 dientes y "piñón" de 16; sigue otra rueda de 96 dientes con "piñón" de 12 en el cual engrana, por último, la rueda fijada al eje horario y que tiene 120 dientes. Esta serie de engranajes y "piñones" se consigue fácilmente y por pocos pesos en las casas especializadas en la venta de piezas de gramófonos.

La relación de los engranajes, ha sido calculada de la siguiente manera:

En 24 horas tenemos 1440 minutos; la rueda de "erie" sobre la cual actúa la varilla electro-magnética del motor, da dos vueltas en un minuto de tiempo sidéreo; en consecuencia la rueda

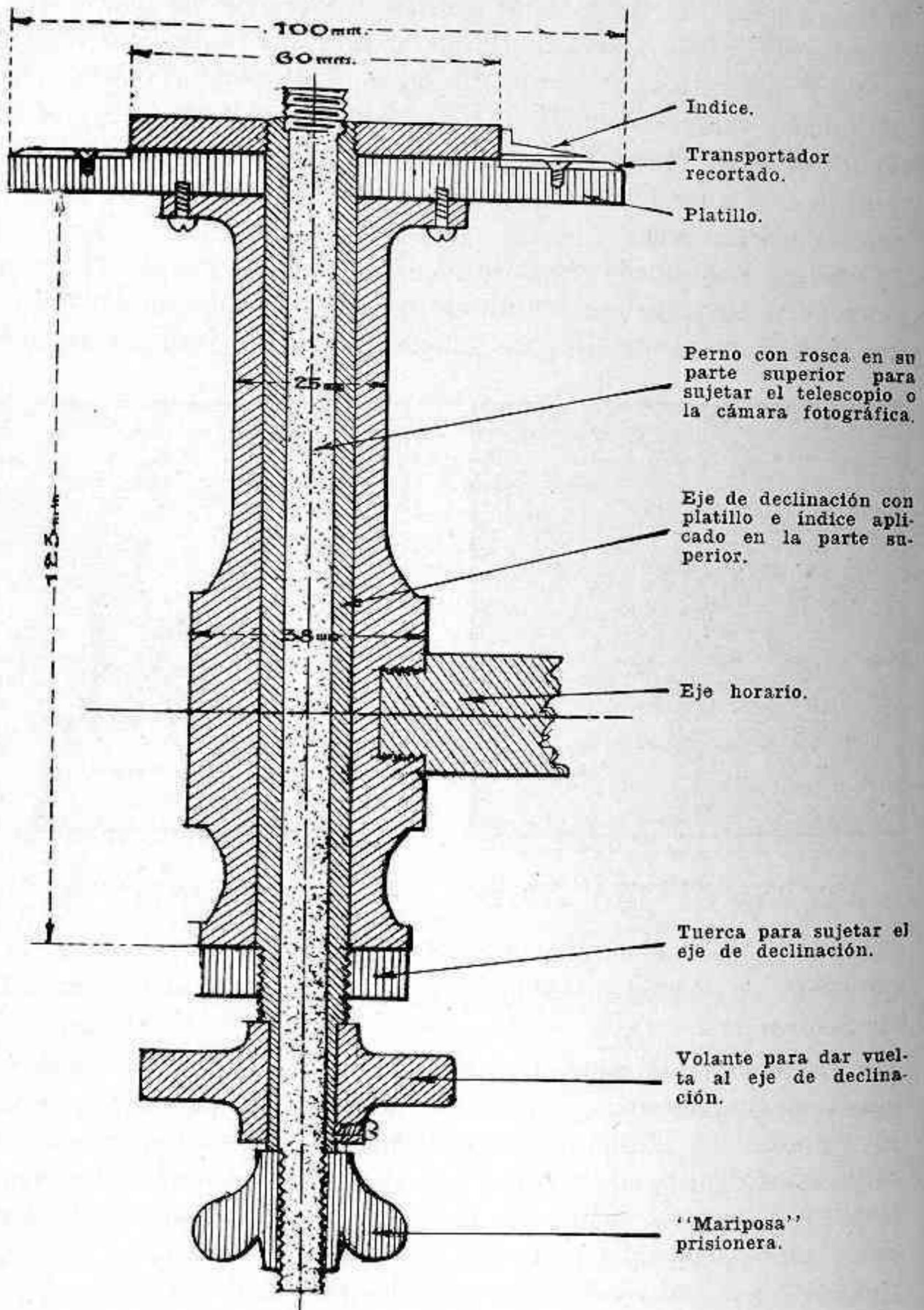


Fig. 36. — Dibujo en sección del eje de declinación.

del eje horario debe dar exactamente una vuelta cuando la rueda de "erie" ha dado 2880 vueltas. La relación entre la rueda del eje horario y la del "erie" debe ser entonces de $1/2880$.

En efecto, las relaciones del sistema de engranajes que hemos indicado, son las siguientes:

$$120/12 = 10; \quad 96/16 = 6; \quad 96/16 = 6; \quad 96/12 = 8 \text{ y vemos que}$$

$$10 \times 6 \times 6 \times 8 = 2.880.$$

El eje de declinación (Fig. 36) da vuelta en una pieza que se tornea de un trozo de bronce trafilado de sección cuadrada de 1,5 pulgadas y que va atornillada al extremo anterior del eje horario formando con el mismo un ángulo recto. En uno de los extremos de esta pieza, está fijado un platillo torneado de 10 centímetros de diámetro que, en su perifería, lleva adherido un comun "transportador" de celuloide recortado en forma de anillo y que constituye el círculo graduado de declinación.

El eje de declinación es un tubo de acero torneado con paredes de 3 milímetros de espesor; en un extremo lleva, firmemente atornillado, un platillo de 6 centímetros de diámetro al cual está adherido un índice que se desplaza sobre las graduaciones del círculo de declinación al dar vuelta el eje; en el otro extremo tiene un trozo de rosca sobre el cual se atornilla un bulón de presión de bronce que permite sujetar el eje en la posición que se desee, correspondiente a una determinada declinación y, por último lleva afirmado un pequeño volante de bronce que facilita la rotación del eje mismo.

En el interior del eje de declinación da vuelta un perno de acero de 7 milímetros de diámetro; uno de sus extremos lleva una "mariposa" prisionera y el otro tiene un centímetro de rosca del mismo paso "standard" que llevan las cámaras fotográficas para su fijación a los trípodes.

El dibujo de la figura 36 representa, en sección, el conjunto de todas estas piezas y las principales medidas en milímetros.

La rueda dentada de 120 dientes cuyo eje es el mismo eje horario, lleva un amplio "bujé" abierto en el extremo posterior, con su correspondiente "abrazadera" de tornillo, dispositivo que permite al eje horario dar vuelta libremente cuando se trata de apuntar con la cámara fotográfica o con el telescopio a la dirección del ángulo horario que se desea, antes de empezar la exposición o la observación. Apretando el tornillo de la "abrazadera", la rueda dentada y el eje horario, forman un conjunto rígido que obedecerá exclusivamente a la marcha eléctrica automática regulada por el péndulo sidéreo.

El círculo graduado de celuloide de los ángulos horarios, está fijado al eje horario en la posición que puede apreciarse en la figura 31 la que muestra también la colocación del índice.

Como tanto las observaciones cuanto las exposiciones fotográficas, se realizan siempre en direcciones cercanas al meridiano o, por lo menos algo alejadas del horizonte, el peso del telescopio o de la cámara fotográfica actuará siempre sobre el eje horario en un mismo sentido, lo que suprime virtualmente el "juego" de los engranajes atribuible a la "luz" que debe existir entre los dientes de las varias ruedas.

Será conveniente fijar la montura ecuatorial sobre una pequeña columna de mampostería y, desde luego, deberá orientarse con la mayor prolijidad.

El aficionado que tenga un poco de habilidad y buena disposición, puede construirse esta pequeña montura ecuatorial con muy poco dinero.

Estará muy satisfecho al final de su labor y orgulloso de poseer un instrumento que le permitirá realizar observaciones y fotografías celestes de una manera cómoda, práctica, interesante y útil.

¡Dispónganse a trabajar nuestros consocios y lectores!

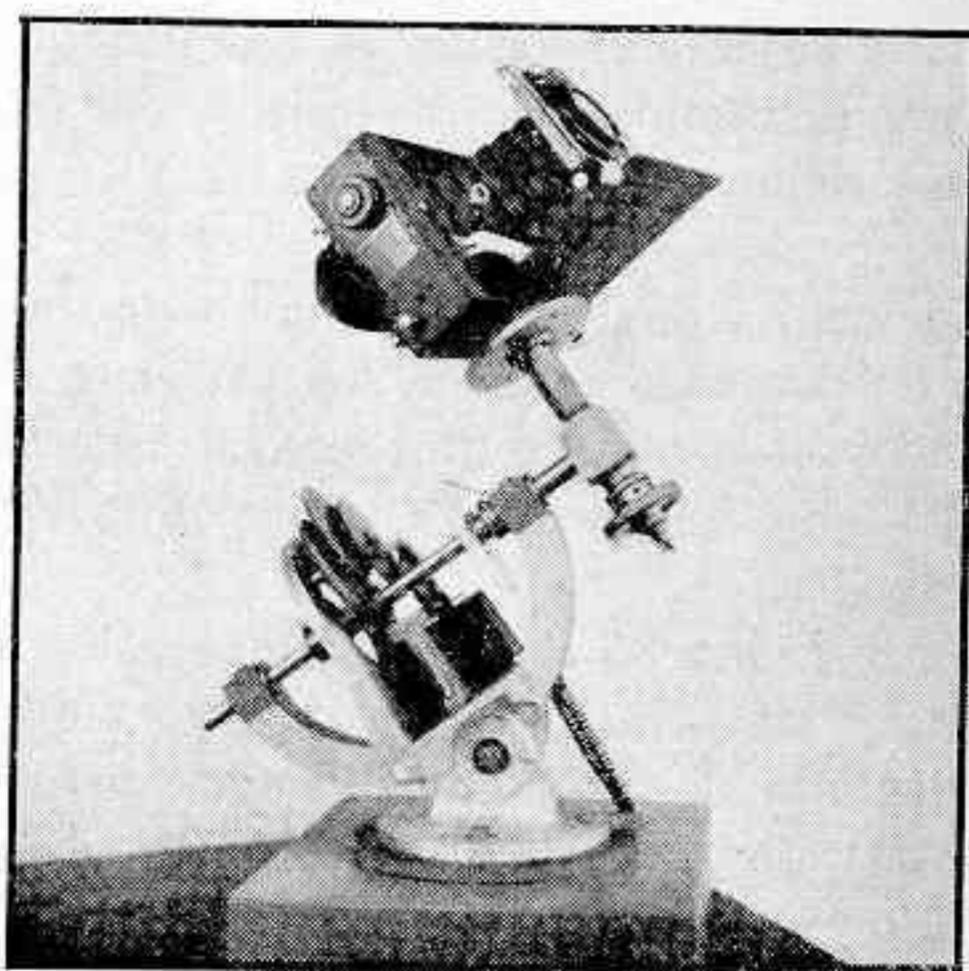


Fig. 37. — El aparato llevando aplicada una cámara fotográfica.

MONSEÑOR FORTUNATO DEVOTO

Por FELIX AGUILAR

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

MIRAR profundo y transparente; cordial el ademán y acogedor; y una dulce ingenuidad, casi infantil, que desbordaba de toda su personalidad. Vasto saber enalteció su dignidad cristiana y la ejerció con inquebrantable voluntad y sostenido celo hasta el último instante de su vida. Tal fué este ilustre prelado.

Desde su juventud sintió viva atracción por los estudios astronómicos a los que dedicó varios años al lado de eminentes maestros. Esta vocación científica libró ruda lucha en su espíritu y en más de una ocasión estuvo a punto de entregarse por entero a las absorbentes tareas astronómicas; pero la Iglesia argentina no podía privarse de su inapreciable concurso en circunstancias especialmente críticas, en las que su juicio esclarecido y su serena fortaleza resultaron providenciales.

Monseñor Devoto hubo de resignarse y renunciar definitivamente a su acariciado anhelo de dedicarse personalmente a los trabajos astronómicos. Su generoso espíritu encontró, sin embargo, amplia compensación: otros realizarían con su ayuda lo que a él le estuvo vedado hacer en el campo de la astronomía argentina. Toda su influencia ante los poderes públicos y ante sus amistades fué aplicada con tesonero entusiasmo hasta conseguir la creación de nuevos institutos científicos y la reorganización de otros.

Monseñor Devoto nació en la ciudad de Buenos Aires el 21 de noviembre de 1872. Fueron sus padres don Juan Devoto y doña Gertrudis Rossi. Su padre, oriundo de Chiávare y llegado muy joven a nuestro país, procedía de familia tradicionalmente cristiana.

Niño aún, había cumplido los 15 años, fué enviado al colegio Pío Latino Americano de Roma y allí logró descollar por su dedicación y su talento en ese núcleo selecto de estudiantes que re-

presentaban todas las naciones de América. En la Universidad Gregoriana doctoróse en filosofía, teología y derecho canónico.

Cumplida tan brillante carrera, el joven sacerdote doctor regresó a su patria a fines de 1896 donde lo esperaban árdidas tareas eclesiásticas. Durante los diez años que siguieron, y a veces con grave riesgo de su salud, sacrificó sus horas de descanso para dedicarlas a los estudios astronómicos de su predilección.

El 1.º de noviembre de 1907 el ilustre fundador de la Universidad Nacional de La Plata, doctor Joaquín V. González, lo designó astrónomo del Observatorio de esa Universidad. El 30 de marzo de 1910, el Consejo Superior universitario lo encargó interinamente de la dirección del Observatorio, cargo que renunció el 26 de mayo de 1911.

La espectacular aparición en 1910 del cometa Halley, que alcanzó entonces brillo extraordinario, permitió a Monseñor Devoto ponerse en contacto con el público por intermedio de la prensa e informarlo ampliamente sobre las diversas alternativas del fenómeno celeste. Satisfacía así uno de sus más vivos anhelos: contribuir a elevar la cultura popular por la difusión de los conocimientos astronómicos.

Tocóle a Monseñor Devoto iniciar simpática colaboración con el Observatorio Astronómico nacional chileno de Santiago. Cuando el brillo del cometa Halley disminuyó al extremo de no ser observable con los instrumentos de ese Observatorio, Monseñor Devoto puso a disposición de los astrónomos del país amigo el gran ecuatorial de La Plata. El joven y distinguido astrónomo chileno, don Rosaura Castro, más tarde director de ese instituto, se trasladó a La Plata y continuó desde aquí la importante serie de observaciones comenzadas en Santiago.

En ocasión del Congreso Científico latino americano del año 10 realizado en Buenos Aires, cupo a Monseñor Devoto destacada actuación como Secretario de la sección astronómica.

Alejado de sus tareas científicas del Observatorio de La Plata, se trasladó a París en 1911 becado por el Gobierno de la Nación para perfeccionar en la Sorbonne sus conocimientos astronómicos. Al lado de Andoyer, Appell y otros eminentes maestros estudió mecánica y astronomía y en 1914 obtuvo el diploma de licenciado en ciencias de esa universidad.

Trabajó en el Observatorio de París con el célebre astrónomo Bigourdan y en 1917 la Academia de Ciencias, por indicación del director del Observatorio, lo hizo motivo de singular homenaje

proponiéndolo para la dirección del Observatorio Astronómico de Abbadia en Hendaye, dependiente de esa institución.

Monseñor Devoto aceptó en principio el honroso cargo a condición de mantener su nacionalidad argentina; pero la situación

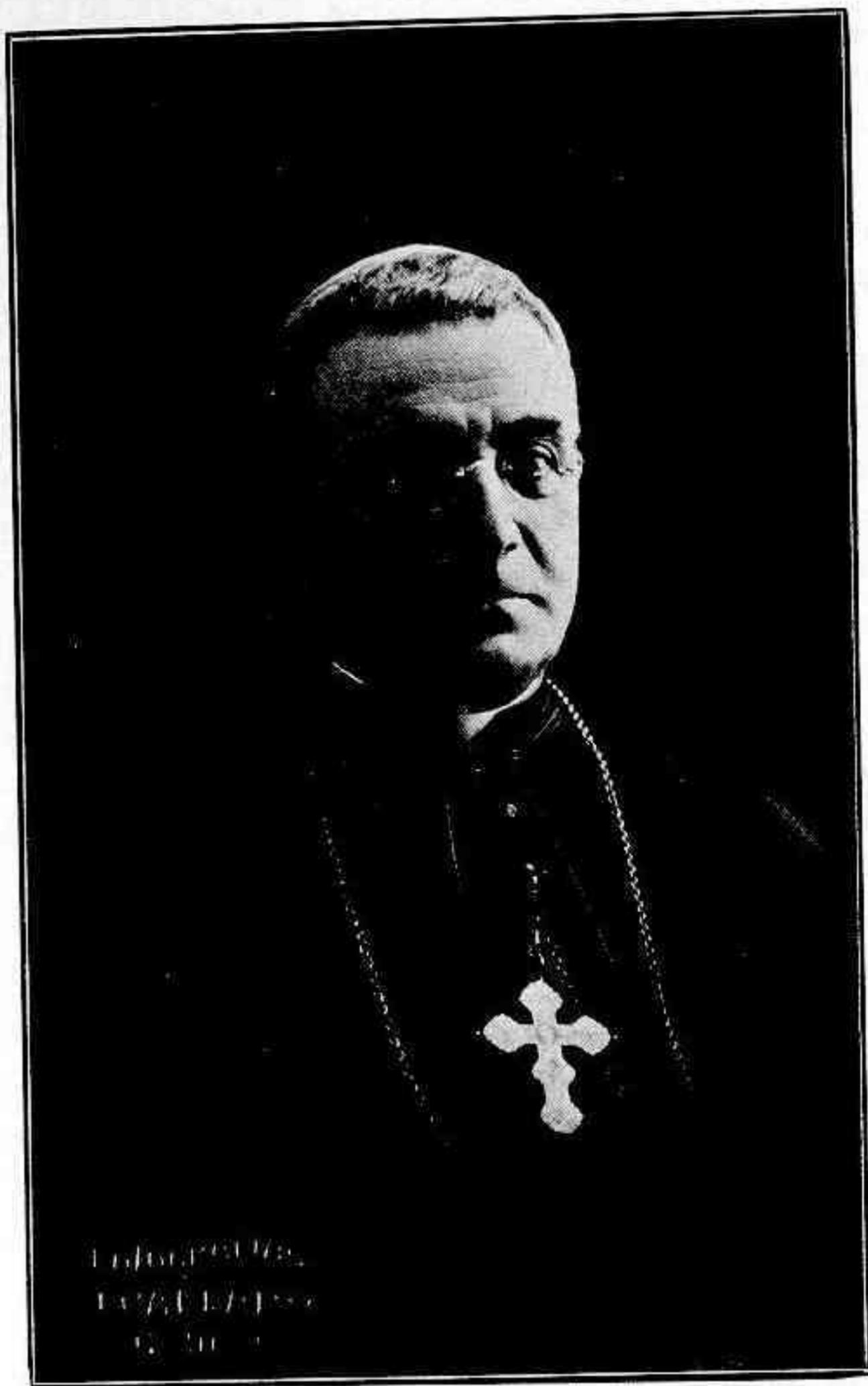


Fig. 38. — Monseñor Fortunato Devoto.

de guerra en Francia, que oponía ciertas dificultades a las autoridades para el nombramiento de un extranjero, y sobre todo, los deseos de reintegrarse a la patria después de prolongada ausencia, decidieron su regreso.

Años más tarde el gobierno francés nombraba a Monseñor Devoto Oficial de la Legión de Honor, reconociéndole así sus trabajos científicos y su adhesión a Francia en los días de la guerra.

Desempeñó por última vez un cargo científico en instituciones nacionales en 1925 cuando el Ministro de Guerra, General Justo, lo designó jefe de la Sección Astronómica en el Instituto Geográfico Militar. Muy a pesar suyo sólo poco tiempo pudo desempeñar esas funciones, requerido por tareas importantes en el Arzobispado de Buenos Aires.

En ningún momento, ni cuando gravitaron sobre sus espaldas serios problemas del gobierno de la Arquidiócesis, decayó su interés por la cultura superior y el progreso de los estudios y trabajos astronómicos en la República. Y así lo vemos gestionar ante el Gobierno Nacional la creación del Consejo Nacional de Observatorios, desde cuya presidencia promueve la reorganización del benemérito Observatorio Astronómico de Córdoba, venido a menos por descuido del Ministerio de Instrucción Pública de la Nación.

Advierte Monseñor Devoto que entre los establecimientos astronómicos del país falta uno destinado especialmente a las modernas investigaciones de física cósmica y a obtenerlo aplica todo su entusiasmo y tenacidad. Interesa a los poderes públicos y a sus numerosas amistades, consigue los medios, proyecta, construye y provee instrumentos a una nueva institución científica. El Observatorio de Física Cósmica de San Miguel perpetuará la memoria de su fundador y será orgullo de la ciencia argentina.

En estos últimos años la figura de Monseñor Devoto llegó a ser familiar en las antecámaras del Congreso Argentino. Los diversos sectores políticos lo vieron llegar y oyeron respetuosos sus explicaciones sobre la transcendencia científica internacional y la utilidad práctica de la medición de un arco meridiano en el territorio nacional.

No descansó hasta ver el proyecto convertido en ley y sin ser suyo lo patrocinó como si fuera.

Representó a la Universidad nacional de La Plata en la Comisión honoraria encargada de la medición del arco y tuvo la satisfacción de poner a servicio de esta obra su saber científico y su experiencia administrativa.

El 29 de junio de 1941 se apagó para siempre esta vida ejemplar.

Los honores rendidos por el Poder Ejecutivo Nacional y, sobre todo, el emocionado homenaje de toda la sociedad de Buenos Aires en ocasión de su fallecimiento, mostraron claramente hasta donde las virtudes y la obra fecunda de este varón modesto, sabio y bueno fueron reconocidas por sus conciudadanos.

La Comisión honoraria que él integrara, encargada de dirigir la medición del arco meridiano, en su última sesión le rindió modesto y sentido homenaje designando con el nombre "Monseñor Devoto" la base geodésica que estaba midiéndose en San Francisco del Chañar (provincia de Córdoba) cuando él falleció.

La Plata, agosto de 1941.

TRES NUEVAS ESTRELLAS ENANAS BLANCAS

El informe que publicamos nos ha sido comunicado por la Dirección del Observatorio Nacional de Córdoba, a la cual hacemos llegar nuestras felicitaciones, extensivas también a nuestro consocio, el astrónomo señor Martín Dartayet.

TRES nuevos miembros de la pequeña y excepcional familia estelar de las enanas blancas han sido descubiertos gracias a la colaboración científica internacional entre el Observatorio Nacional Argentino de Córdoba y el Observatorio de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos de Norteamérica.

Los astrónomos de ambos observatorios, señores W. J. Luyten y Martín Dartayet, han hecho el anuncio oficial de este importante descubrimiento ante el congreso de la "Sociedad Americana de Astronomía" que tuvo lugar en el Observatorio de Yerkes, entre los días 7 y 10 de setiembre último.

Una de las enanas descubiertas parece ser la enana blanca más débil conocida hasta ahora, pues tiene una magnitud absoluta de sólo 16.2.

¿Qué son las enanas blancas? — De las exploraciones efectuadas por los astrónomos, utilizando los modernos telescopios, ha surgido un cúmulo de datos respecto a las distancias, luminosidades, temperaturas, diámetros, masas, densidades, etc., de gran número de las estrellas que pueblan las profundidades del espacio. Del estudio comparativo de estos datos se ha podido establecer que, en tanto por un lado hay estrellas cuyos diámetros son centenares de veces superiores al de nuestro Sol (estrellas gigantes), otras no alcanzan a un centésimo del mismo (estrellas enanas). La gran mayoría de las enanas que se conocen hasta el presente, son estrellas muy rojas, con temperaturas de superficie del orden de 3.000° y densidades aproximadamente igual a la del agua. Unas pocas, en cambio, son de color blanco, siendo sus temperaturas de 8.000° o más; pero lo que es extraordinario y sorprendente son las densidades

que se calculan para estas últimas, que arrojan cifras entre 40.000 a varios millones de veces la del agua. Un litro de materia de dichas enanas blancas pesaría, por consiguiente, 40 toneladas o más. Este resultado implica que las moléculas deben encontrarse allí en un estado tal de agregación como no tenemos ejemplo, ni aproximado, en nuestra Tierra.

La compañera de Sirio. — Sirio, Alfa del Can Mayor, la estrella más brillante del cielo, es doble, siendo su compañera de brillo diez mil veces inferior a la principal, por lo que se hace difícilmente distinguible. La distancia de Sirio es perfectamente conocida por medidas directas de su paralaje. La masa del sistema ha sido determinada por consideraciones gravitacionales y por la tercera ley de Kepler, y ha resultado ser 3.5 veces la masa del Sol. La relación entre las masas de ambas componentes es de 2.5 a 1, habiéndosela calculado por las variaciones observadas en el movimiento propio de Sirio y producidas por la atracción de la compañera. Ahora bien, el tipo espectral de la compañera —o, en otros términos, su color— indica que la temperatura de su superficie es de 8.000°, dato éste que combinado con el de la luminosidad permite deducir el diámetro, dando por resultado 45.000 km., o sea poco inferior al del planeta Urano y sólo 1/30 del del Sol. Pero la masa de la compañera de Sirio es igual a la del Sol; por consiguiente, su densidad debe ser 30 al cubo, es decir, 27.000 veces la de aquél. Siendo la densidad del Sol de 1.4 veces la del agua, se llega a la conclusión de que la densidad de la compañera de Sirio es de unas 40.000 veces la del agua.

Era ésta la primera noticia que se tenía de una densidad tan elevada. El estupendo resultado requería una confirmación y ésta se obtuvo —por lo menos en cuanto a la magnitud de la cifra— con ayuda de la Teoría de la Relatividad. En efecto, según esta teoría la luz originada en un campo gravitacional muy intenso debe mostrar las líneas del espectro corridas hacia el extremo rojo del mismo. Tal corrimiento, pese a las dificultades que interponía la presencia de la brillante estrella principal, ha podido ser observado en la compañera de Sirio, y precisamente de un monto aproximadamente igual al calculado para la densidad y diámetro anteriormente deducidos.

Otras densidades fantásticas. — La existencia de tales densidades —y aún mayores— ha quedado corroborada, además, por el descubrimiento de otras enanas blancas en que ha sido posible determinarlas. Así, por ejemplo, la compañera de 40 Eridani, la estrella

de van Maanen y la de Kuiper, han dado densidades de 60.000, 400.000 y 36 millones, respectivamente.

Estas enormes densidades han presentado y presentan serios problemas a la física atómica. Las densidades conocidas en la Tierra no pasan de unas cuantas veces la del agua. Así, por ejemplo, la del plomo es de 11,3, la del oro 19,3, la del platino 21,4, y hemos nombrado algunos de los metales más pesados. Una sustancia que pese miles de veces más que el plomo es difícil de concebir. La dificultad estriba en que, en el estado líquido y sólido de los cuerpos terrestres, los átomos y moléculas ya están prácticamente tocándose unos a otros. ¿Cómo puede comprimirse más aún? El camino hacia una posible contestación ha sido abierto por las modernas concepciones sobre la estructura atómica. Según éstas, los átomos están formados por un *núcleo* sumamente pequeño y por capas de *electrones* que ocupan un espacio mucho mayor. El diámetro de un átomo está dado, en las condiciones existentes en la Tierra, por el de las capas electrónicas y tiene un valor de aproximadamente un diez millonésimo de milímetro. El diámetro del núcleo, en cambio, es unas diez mil a cien mil veces menor. La masa del átomo, además, está casi toda concentrada en el núcleo. Si se pudiera destruir las capas electrónicas y acercar los núcleos a distancias menores que los diámetros de aquellas, podríamos obtener densidades muy grandes.

El descubrimiento de las enormes densidades de algunas enanas blancas muestra, pues, que en ellas la materia se encuentra en un estado especial desconocido en la Tierra. A este estado se le ha llamado, por nombrarlo de algún modo, *estado degenerado* de la materia.

El estudio de las enanas blancas tiene, pues, enorme importancia para la física en general y para las teorías atómicas en particular y ha influido ya considerablemente sobre las teorías cuánticas de la estructura atómica.

Las tres enanas blancas ahora descubiertas serán estudiadas intensivamente en Córdoba y en Minnesota a fin de tratar de establecer sus diámetros y densidades.

El origen de las enanas blancas es todavía oscuro. Hay un caso, sin embargo, el de la enana blanca que se encuentra en el centro de la nebulosa del Cangrejo (Cáncer), que parece indicar que dicha estrella es lo que queda de una *supernova* cuya explosión fué observada en la China y en el Japón en el año 1054. La nebulosa misma está formada por los gases lanzados al espacio en esa

época por la supernova y que aún hoy siguen expandiéndose a razón de 1300 kilómetros por segundo.

Las enanas blancas parecen estar ligadas genéticamente, pues —por lo menos en algunos casos— a las espectaculares explosiones de estrellas conocidas bajo el nombre de *supernovae*, durante las cuales el brillo de las mismas aumenta, transitoriamente, hasta centenares de millones de veces.

La colaboración entre Córdoba y Minnesota. — A fines del año pasado el doctor Luyten se dirigió al observatorio cordobés, solicitando la colaboración de nuestro instituto en la búsqueda de estrellas enanas blancas, trabajo en el que está empeñado desde hacen varios años. Como resultado del mismo ya lleva hechos varios descubrimientos de esta clase. Se trataba de fotografiar desde Córdoba alrededor de ochenta estrellas, demasiado australes para estar al alcance de los observatorios del Norte, y de las cuales se conoce que son *enanas*, es decir, estrellas de tamaño y brillo muy pequeño. Falta establecer si entre ellas había algunas que fuesen “blancas” para cumplir el objeto de esta investigación.

Era necesario, pues, determinar el color de dichas estrellas, para lo cual las fotografías a tomarse en Córdoba debían serlo utilizando tan sólo la luz amarilla proveniente de las mismas. Esto se consigue mediante una acertada elección del tipo de placa y filtro a utilizar. La comparación de estas fotografías con otras en luz azul, tomadas hace algunos años en la sucursal austral del Observatorio de Harvard, permitiría determinar el color, pues si la estrella fuese blanca debe aparecer brillante en la placa azul y débil en la amarilla, y viceversa, si fuese roja.

El director del Observatorio, doctor Enrique Gaviola, aceptó de inmediato el pedido de colaboración del doctor Luyten, encargando la obtención de dicho material al astrónomo señor Martín Dartayet, quien ya lleva muy adelantado este trabajo. Las fotografías son tomadas con la cámara astrográfica de 3.40 metros de foco del Observatorio cordobés, con exposiciones de hasta tres horas de duración.

El primer grupo de placas obtenidas en Córdoba y comparadas con las del doctor Luyten no reveló ninguna enana blanca, aunque de ellas se obtuvieron datos interesantes sobre el color de muchas estrellas.

El segundo grupo de placas habiendo revelado, en cambio, la presencia de tres nuevas enanas blancas, los astrónomos W. J. Luyten de Minnesota y Martín Dartayet de Córdoba han comunicado

este descubrimiento al Observatorio de Harvard, para que éste lo transmita a los demás del mundo, en los siguientes términos:

“Gracias a la amabilidad del doctor Enrique Gaviola, director del Observatorio Nacional de Córdoba, Argentina, se ha establecido una cooperación entre los observatorios de Córdoba y de Minnesota para la observación de los colores de estrellas débiles con movimientos propios (grandes). De la comparación de placas amarillas tomadas en Córdoba con placas azules tomadas en la estación austral del Observatorio de Harvard, tres nuevas estrellas resultan ser probablemente enanas blancas”.

L P M	Pos. 1900	m	μ	Color
274	7 ^h . 53 ^m . —65° 5	15.0	2".05	f-g
396	11 40 —64.3	11.7	2 .68	b
439	12 33 —49.3	14.0	0 .58	a

“Para la primera estrella una paralaje de 0".172 fué determinada en Minnesota (H. B. 910), con magnitud absoluta 16.2. Parece ser la enana blanca más débil conocida. Su color parece ser igual al del Sol. El movimiento propio de la segunda estrella fué encontrado por Innes; su paralaje es 0".193 (Cabo), su color parece ser más azul que AO. Los colores de todas las estrellas con movimientos mayores de 2" por año han sido ahora observados; entre ellas se han encontrado cinco enanas blancas”. (Firmado): *W. J. Luyten, Martín Dartayet*”.

Son de esperar nuevos y valiosos frutos de la creciente colaboración del Observatorio de Córdoba con otros observatorios del hemisferio boreal.

Córdoba, setiembre 10 de 1941.

Observatorio Astronómico de Córdoba.

PROYECTO DE MAREÓGRAFOS FUNDAMENTALES EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Por E. TERRADAS

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

LA situación geográfica de la República Argentina al Sur del Atlántico, cerca de su confluencia con el Océano Antártico, es una situación privilegiada para el análisis del movimiento de las aguas marinas.

En ningún mar como en el Antártico pueden propagarse olas progresivas y corrientes permanentes a lo largo del paralelo como ocurre con las atracciones cósmicas del Sol y de la Luna. El mar Antártico cubre una zona esférica entre los paralelos 50 y 70 de latitud austral.

La ley del movimiento de los flúidos, como cuerpos materiales que son, obedece al principio de Newton-D'Alembert, que en el caso presente puede enunciarse así: Las fuerzas de atracción de la Tierra, del Sol y de la Luna se equilibran con fuerzas de inercia resultantes: *a*) del arrastre en movimiento relativo de los tres astros; *b*) del movimiento de rotación terrestre con su aceleración centrífuga y aceleración de Coriolis; *c*) con la aceleración respecto a ejes fijos a la Tierra; *d*) con el gradiente de presión. Y este equilibrio dinámico viene condicionado en los límites, por ser en los fondos nula la componente normal de la velocidad, y en la superficie libre, la presión (atmosférica) obedece a una cierta repartición, las velocidades de las partículas son tangentes y existe un determinado arrastre debido al viento.

Las condiciones límites determinan entre infinidad de movimientos posibles, los compatibles con ellas. La influencia de las fuerzas cósmicas tiene más amplio desarrollo, cuanto menos coacción ejerzan los fondos y continentes, a menos de ser sus dimensiones tales, que pueda originarse resonancia.

En el mar Antártico no cabe resonancia, la ola de marea, a la profundidad media de la zona, tiene determinada velocidad y para

ella y la longitud de onda que cabe atribuirle, el período no coincide con los períodos cósmicos. Por lo tanto, la oscilación del mar Antártico debida a las influencias cósmicas, es oscilación forzada. Esta oscilación es el origen de la marea atlántica, o dicho con otras palabras, la marea que recorre el Atlántico de Sur a Norte es marea de cooscilación engendrada en la confluencia.

En la referida zona antártica, se observan profundidades de 5.000 y 6.000 metros en grandes y muy extensas simas alrededor del continente polar. Pero en la cordillera de las Antillas australes, aparece una barrera que divide la zona y es un obstáculo a la propagación de la ola progresiva de marea, lo que la obliga a deformarse y reflejarse. Las Antillas del Sur son las crestas prominentes que emergen sobre el nivel del mar de la cadena de montañas submarinas que prolonga el continente americano y lo enlaza con el continente polar antártico. Son las Malvinas, las Georgias, las Sandwicks, las Orcadas y las Shetland que limitan el gran valle, abierto al mar Pacífico, que va de las islas de los Estados al archipiélago de Graham.

La existencia del obstáculo, es una de las causas que determinan la fuerte amplitud de la marea en la costa de la Gobernación de Santa Cruz y en Tierra del Fuego.

El Atlántico, en su gran canal occidental, confluye con el mar Antártico entre las islas Sandwich y la isla Bouvet. Esta última, es una cresta saliente de la gran cordillera meridiana que se prolonga hasta más allá de la isla Ascensión.

En la misma desembocadura, el fondo del Atlántico constituye la gran sima Argentina, profunda de 6.000 metros, limitada al Oeste por los escarpes con que termina la plataforma continental, al Norte por la cordillera de 3.000 metros de altura media que va de Río Grande a la isla de Tristán d'Acunha en la cordillera meridiana, al Este por ésta y al Sur por la confluencia con el Antártico y la vertiente Norte de la cordillera antillana.

La sección abarca un área casi circular de unas 1.200 millas de diámetro. La oscilación natural de esta masa y la cooscilación provocada en su confluencia, son parte principal en la marea observada en las costas argentinas.

Corrientes permanentes o residuales, son las no debidas a las oscilaciones progresivas o estacionarias de la marea. Frente a las costas argentinas se manifiestan dos de gran importancia para los climas, la pesca, la vida misma y la civilización en esta República. Son la corriente del Pacífico que dobla el Cabo de Hornos y la corriente brasileña que desciende de los trópicos. Los nombres de Cabo Frío, Cabo Corrientes en las costas del Atlántico, indican que

la gente de mar ha observado desde muy antiguo el transporte y migración de calor y de vida. Precisamente, frente a las costas argentinas, se forman dos superficies que cortan la superficie del mar en dos líneas de discontinuidad aparente en la velocidad horizontal. Son los frentes trópico y polar, donde las aguas superficiales se convierten en aguas profundas o viceversa, frentes de localización variable que contribuyen a conocer la circulación submarina, análoga a la atmosférica.

La nivelación general del país, a la que tanto contribuyen los organismos oficiales militares y civiles, las redes geodésicas y triangulaciones secundarias que permiten representarlo en los mapas; el estudio de las costas y fondos realizado por las comisiones hidrográficas de la Marina de Guerra y localización de arrecifes, escollos, bancos y bajos; la síntesis y a la vez fundamento sólido de toda medición que, por virtud de la ley 12336 y por iniciativa del ingeniero Félix Aguilar, director del Observatorio Astronómico de La Plata está realizándose y responde al título de Medición Argentina del Meridiano, tienen como superficie de referencia, una superficie derivada de la del geoide, la cual se define como la que forma el nivel medio de las aguas, o sea como superficie potencial de los sistemas de fuerzas gravitatorias y fuerzas aparentes debidas al movimiento relativo. Se admite una cierta estabilidad a este valor medio, llamado nivel del mar, cuya definición precisa exigiría más frases que la que lo refiere a una intuición inmediata. La superficie derivada, es una superficie de ley geométrica sencilla, que se parecea mucho, en la región considerada, a la del geoide.

Por lo tanto, el conocimiento del nivel del mar, por lo menos en un punto, con toda la precisión posible (en la nivelación se exige la de 10^{-6} , es decir, con un error menor de 1 mm. por kilómetro) es indispensable.

Hasta ahora el "punto", cuyo nivel medio del mar en él sirve de base a la nivelación argentina, es el cero del mareógrafo del Riachuelo situado en la Dársena Sur, frente al canal sobre el lecho del río, canal que hay que dragar constantemente y en longitud considerable. Siendo, además muy somero el fondo, la influencia del viento en el nivel es considerable. Y el viento es una causa no periódica, o, por lo menos, de período desconocido. De modo, que aun suponiendo que la instalación comportara precisiones de que ha podido no tener necesidad hasta ahora la navegación, sus indicaciones no pueden servir de base a las mediciones precisas que se ejecutan y van a ejecutarse en la Argentina, según el modo y normas comunes a todos los países de civilización y cultura adelantada.

Habiéndose recorrido la costa y utilizado los datos de las cartas levantadas por la Marina de Guerra, y los que consigna el Derrotero, con objeto de hallar la más adecuada ubicación de un mareógrafo fundamental, que habrá de ser cuidado y servido por personal competente y vigilado por persona responsable, después de detenida comparación y examen de las ventajas e inconvenientes de diversas ubicaciones, se ha venido a proponer a la superioridad la creación de un grupo de mareógrafos dispuestos como sigue:

Un mareógrafo fundamental de precisión, con boya de 80 cm. a 1 m. de diámetro, escala de reducción 1:20 en Madryn, a una profundidad de agua, que en las mayores bajamares de zizigias teniendo cuenta del viento y la oscilación propia del Golfo Nuevo, deje entre la boya y el fondo dos brazas de agua al menos; altura comparable a la amplitud de la marea entre los niveles medios de pleamares y bajamares de zizigias, es decir, inmediatas a plenilunios o novilunios.

Un mareógrafo en los escarpes del faro de Punta Delgada.

Un mareógrafo en fondeadero Jansen al Sur y al abrigo de Punta Clara.

Un mareógrafo en P. Pirámides en Golfo Nuevo.

Un mareógrafo en Bahía Cracker, frente a la parte acantilada.

Las construcciones pertinentes podrían hacerse sucesivamente. Los tipos de las construcciones difieren mucho en los cinco casos anteriores. El primero, cuarto y quinto corresponden a la costa del Golfo, pero el segundo y el tercero, son obras en plena costa abierta al Atlántico, donde el mar bate con furia la restinga y las barrancas a pique.

Las razones que conducen a elegir un grupo y la ubicación de éste, no caben en esta relación.

El mareógrafo fundamental de Madryn se ubicaría en una ataguia de tablestacas formando doble tabique de hormigón. La hinca podría llevarse a cabo al extremo del muelle embarcadero del F. C. del Chubut.

El mareógrafo de Punta Delgada podría alojarse en un pozo abierto en la restinga y en comunicación con el mar por un canal que pudiera ser objeto de revisión y limpieza, lo que obligará a construir un ensanche de decantación y a disponer de una pequeña draga.

El de Punta Clara habrá de ser análogo al de Punta Delgada, pero en vez de canal se aconseja tubería y manguera, por lo menos en una cierta parte del recorrido.

El de P. Pirámides puede exigir la construcción de una pasarela liviana si se quiere servicio permanente, o la instalación de un

servicio de transmisión desde una ataguía abordable en buen tiempo con una embarcación. El de Cracker puede ser del tipo con sifón o de manguera y caño enterrado hasta el canal de acceso al pozo.

En el proyecto de tales construcciones se ofrecen problemas interesantes; así, en el cálculo de la estabilidad de la ataguía de Madryn, se ofrece el caso de un pozo ataguía de un frente de 5 metros, constituyendo una pilastra con una base de 5 x 5 metros aproximadamente y una altura de agua que puede llegar a 12 metros.

¿Cómo resiste al oleaje una construcción de este tipo? ¿Cómo se determina la profundidad de hinea?

Evidentemente, no es el caso de escolleras y muros de paramento vertical, tal como se ofrecen en las obras portuarias.

Es una pilastra formando más bien un duque de alba, como los que se utilizan para proteger, atracar y aún amarrar los buques en los puertos, a prueba de socollazos.

En un duque de alba ordinario no se calcula nada, se tiende a evitar sólo los efectos del choque. Pero en el caso del mareógrafo, ocurre considerar la estabilidad y las vibraciones y deformaciones. El oleaje no rompe sobre la ataguía, porque ésta se halla a 450 mts. de la línea de ribera en el nivel medio. Y cuando el mar alcance en él 12 metros de fondo todavía a más distancia.

La acción del oleaje sobre la ataguía es la debida a la resistencia de las partículas de agua en un movimiento ondulatorio de flujo y reflujo (no de flujo y reflujo de marea).

Para evaluar esta acción, se ha supuesto un tipo de ola que no había de ser la ola superficial de Lagrange u ola de marea por la manifiesta influencia del fondo, ni ola de Gerstner de fondo indefinido, que además, es rotacional con torbellino de sentido opuesto a la circulación de las partículas. Se ha elegido el tipo de ola de Laplace-Airy, en primera aproximación. Conocido el fondo, v. g. 12 metros, se ha calculado la velocidad de las partículas (no la velocidad de la ola), para diversas longitudes de ola, v. g. 10, 20, 30, 40, 50 y 60 metros y para diversas amplitudes de ola, v. g. 1, 2 y 3 metros.

Se han calculado, especialmente, las velocidades en la superficie y en el fondo y se ha admitido que entre ambos varían linealmente. Las fórmulas suponen amplitudes pequeñas comparadas con la longitud de ola y con el fondo. Un tipo de ola de 3 metros de amplitud y 10 metros de longitud de ola ya es un caso límite, improbable, pues, es una ola rompiente. La velocidad en el fondo resulta casi nula y en la cresta o en el seno, el máximo es de unos 3 metros por segundo. Para las diversas olas supuestas, se calcula la acción resistente de-

bida a la forma de la ataguía, que tiene dos tajamares, uno mirando a la playa y otro a la dirección en que vienen las olas (las olas son casi siempre paralelas a la playa, su propagación es normal a la misma). Para evaluar la acción, se supone proporcional a la superficie de frente, al cuadrado de la velocidad y a la densidad. El coeficiente de proporcionalidad, que depende de la forma del tajamar, se ha tomado de experimentos y ensayos publicados en textos de hidráulica. Con la acción en cada elemento de altura se determina el momento de vuelco. Además de la resistencia de forma, hay la de rozamiento, de forma analítica análoga a la anterior. Se ha tomado para coeficiente de rozamiento, el valor indicado para los cascos de los buques, en los tratados de ingeniería naval. La superficie que aquí interviene es la total, es decir, es mucho mayor que la frontal del caso anterior.

La resistencia de la ataguía es efectivamente análoga, a la de un casco de buque en movimiento. Pero, en este último caso, hay la resistencia del fondo, de los panoques a la quilla, que depende del calado y fondo y que en el caso de la ataguía no se ofrece. Tampoco se ofrece la resistencia del oleaje promovido por el buque en marcha (fundamental en los outboards y sustentadores de hidroplanos), por ser muy pequeña la velocidad relativa.

La parte del momento de las fuerzas resistentes, que no puede equilibrarse con el peso de las tablestacas, relleno de hormigón, plataformas, zunchos, tabiques, cubierta, etc., se confió al empotrado y dió la longitud hincada en la tosea de la restinga, admitiendo una cierta resistencia a la penetración, no por choque (como en la hinea), sino por presión dirigida horizontalmente y en la pieza ya hincada. Una vez conocido el empotramiento, se pueden abordar las deformación máxima y las vibraciones. Pero ello exige desarrollos, que no parecen de este lugar.

EL SOL HARA EXPLOSION

Por JORGE GAMOW (*)

A medida que progresan las reacciones químicas en el interior de nuestro Sol, la temperatura del astro aumenta continuamente y al ser alcanzado cierto límite de evolución, se producirá un terrible estallido.

Si bien el cuadro del cielo estrellado con sus constelaciones invariables, puede ser considerado por un observador superficial como un ejemplo perfecto de estabilidad, las estrellas viven en realidad sus propias vidas, a veces muy turbulentas. Indudablemente, los más llamativos acontecimientos en las vidas evolutivas de las estrellas, consisten en extraordinarias explosiones por las que se presentan repentinamente en el cielo como objetos sumamente brillantes, estrellas que aparecían anteriormente como astros de insignificante magnitud. Tales aterradores aumentos de los brillos estelares constituyen, sin embargo, fenómenos temporarios, y a menudo, después de haber pasado por la etapa de máxima luminosidad, atribuible a su explosión, estas estrellas pierden de nuevo y rápidamente su brillo, volviendo a su luminosidad normal, un año o dos después de su estallido.

El más clásico ejemplo de estas catástrofes estelares fué proporcionado, desde luego, por la famosa "estrella de Belén", que apareció en el año 4 antes de Jesús Cristo y que alcanzó tanta importancia en la historia de la religión. Desafortunadamente, los pastores hebreos, que aseguran haber observado esta estrella, no se han preocupado de establecer, y así pasar a la posteridad, su exacta posición en el cielo, privándonos de toda posibilidad de observar lo que pudiera haber quedado de esa memorable explosión. Se tienen mayores conocimientos de otro fenómeno similar, el del año 1054 de nuestra era, puesto que los manuscritos astronómicos chinos del siglo XI, nos proporcionan la posición exacta en la esfera celeste del punto en que fué observado. Dirigiendo ahora los telescopios a esa región del cielo puede distinguirse una nebulosidad muy particular,

(*) Profesor de la "George Washington University".

constituída por masas de gases luminosos en rápida expansión y que se conoce en la literatura astronómica por la "Crab Nebula".

Al parecer, muy pocas dudas existen en cuanto al origen de estos gases, que habrían sido arrojados en el espacio por la aterradora explosión estelar vista por los chinos hace 877 años, y observaciones telescópicas cuidadosas revelan la existencia, en el mismo centro de la nube gaseosa, de una débil estrella, representante evidente de los restos de esa catástrofe.

La última explosión estelar que haya sido visible a ojo libre, aun en pleno día, fué registrada en el año 1572 por el astrónomo danés Tycho Brahe. Si bien Tycho era suficientemente escrupuloso como para dar la posición de esta estrella, no podemos todavía determinar cuál, entre las varias estrellas débiles que se observan en las cercanías de ese punto, permanezca como despojo de esa catástrofe estelar.

Partiendo del número relativamente pequeño de explosiones estelares que la historia ha registrado, sería erróneo, sin embargo, llegar a la conclusión de que tales fenómenos sean muy raros. En realidad, en épocas anteriores a la construcción de los telescopios y a la iniciación del período de vigilancia sistemática del cielo por medio de la fotografía, podían haberse observado únicamente las estrellas "novae" de mayor brillo. Además de estos casos excepcionales, que se clasifican ahora bajo la denominación de "super-novae", existe un número mucho mayor de fenómenos análogos con menor desprendimiento de luz y que constituyen las comunes "novae"; las observaciones telescópicas registran, aproximadamente, unas 20 "novae", en cada año.

En la actualidad, parece muy probable que la diferencia entre las super-explosiones (que corresponden a un aumento de luminosidad de un billón de veces) y las explosiones ordinarias (en las que la luminosidad aumenta solamente por un factor de varios centenares de millares), resida totalmente en la diferencia de las masas originales de las estrellas que explotan, de manera que la relativa escasez de "super-novae", debe explicarse como una consecuencia del pequeño número existente de estrellas de masa muy grande. Por lo tanto, mientras la explosión de una estrella gigante, como podría ser "Sirio", daría origen a una "super-nova" de extraordinario brillo, comparable con el de la "estrella de Belén", la explosión de nuestro Sol, que, como sabemos, es una estrella de masa mediana, debería posiblemente clasificarse como un fenómeno de "nova" común. Desde luego, esto constituiría muy poca diferencia para la población de la Tierra, puesto que en cualquier caso, el aumento del

calor solar sería más que suficiente para transformar instantáneamente nuestro planeta, en una nube de gases calientes.

Podemos plantear, entonces, este problema: ¿explotará nuestro Sol?; y admitida esta posibilidad: ¿cuándo se producirá el fenómeno? La solución aproximada de problema tan vital puede encararse primeramente, por los métodos de la estadística ordinaria. En efecto, conocemos que nuestro sistema estelar o Vía Láctea, del cual nuestro Sol no constituye sino un humilde miembro, tiene una edad de unos dos billones de años. Si admitimos como hipótesis aceptable, que la actual frecuencia de explosiones estelares constituye una característica de la evolución de nuestro Universo estrellado, debemos llegar a la conclusión, que cuarenta billones de estrellas, aproximadamente, ya deben haber explotado en épocas anteriores. Por otro lado, si consideramos que el número total de estrellas que constituyen la Vía Láctea, puede estimarse entre cuarenta y ochenta billones, vemos que las probabilidades de explosión para cualquier estrella, tomada individualmente, resultarían bastante elevadas.

Sin embargo, estas consideraciones de orden estadístico, no nos permiten establecer si nuestro Sol puede figurar en la lista de las próximas veinte estrellas destinadas a explotar en el año 1942 o si tiene que vivir todavía unos pocos billones de años. Para poder contestar a esta pregunta con mayor exactitud y predecir, si es posible, el año en que ocurrirá la explosión solar, tenemos que recordar algo más acerca de la vida evolutiva de nuestro Sol y, en particular, acerca de las fuentes de energías que alimentan su radiación diaria de luz y calor.

El problema del origen de la energía solar ha sido en todos los tiempos uno de los más cautivantes, pero también de los más misteriosos de la ciencia, y su completa solución ha resultado posible solamente por las investigaciones realizadas durante estos últimos años. Tenemos ahora establecido, sin lugar a dudas, que la fuente de energía de nuestro Sol, como de las otras estrellas del cielo, reside en el proceso de transformación de los elementos, es decir, en ese mismo proceso que fuera investigado con tan poco éxito por los alquimistas de la era media. El lector recordará, en efecto, que después del fracaso de las tentativas medievales de descubrir la "piedra filosofal", que debiera transformar en oro los metales más comunes y proporcionar además eterna juventud, una "nueva alquimia" resurgió en los principios del siglo actual. Esta nueva era en la ciencia de la materia, está unida inseparablemente al nombre de los físicos franceses Becquerel y Mme. Curie, los descubridores de la radioactividad. Estos sabios demostraron, en efecto,

que los átomos de ciertos elementos pesados como el uranio, el torio o el radio, son inestables y se desintegran en partículas menores liberando una crecida cantidad de la denominada "energía subatómica". A este descubrimiento fundamental siguió la época experimental, cuyo inicio data del año 1919 en que el famoso físico británico, Lord Rutherford, dió principio a sus experimentos que le permitieron obtener la desintegración de los átomos de los elementos comunes y normalmente estables, tales como el nitrógeno o el aluminio, sometiendo estos átomos al bombardeo de proyectiles atómicos dotados de alta velocidad. En sus primitivos trabajos de bombardeo atómico, Rutherford utilizaba partículas proyectadas con altas velocidades por los átomos, en desintegración, de los elementos espontáneamente radioactivos; sin embargo, tal procedimiento resultó innecesario al progresar ulteriormente la técnica experimental. En los tiempos actuales un buen número de laboratorios de física en todo el mundo, poseen aparatos por cierto muy complicados y a menudo muy voluminosos, conocidos como "destructores de átomos", por medio de los cuales se producen poderosos haces de proyectiles atómicos, para todo trabajo de moderna alquimia.

Debemos dejar constancia, sin embargo, que, si bien el actual desarrollo de la física confirma plenamente las esperanzas de los alquimistas de la era media, acerca de la posibilidad de la transformación artificial de un elemento químico en otro, tales transformaciones pueden realizarse, por ahora, solamente en una escala extremadamente reducida. Por lo tanto, mientras los físicos de nuestros días conocen exactamente la manera de transformar en oro, digamos, al mercurio, la cantidad de oro que puede producirse es tan insignificante que únicamente los métodos analíticos de mayor sensibilidad pueden comprobar su presencia.

Empero, la gran diferencia entre el alquimista de la era media y el sabio de nuestros días, estriba en el hecho, que lo que hoy se busca no es ni el oro ni otro metal precioso. En efecto, el estudio de la transformación natural y artificial de los elementos químicos, revela el hecho asombroso que la cantidad de energía subatómica liberada en la desintegración de los átomos es tan grande, que su valor traducido a dinero excede por un factor de varios millares, el valor del oro que puede producirse por este procedimiento. Por lo tanto, si a través del progreso futuro de la ciencia y de la técnica, llegáramos algún día a conocer ampliamente las fuentes de las reservas de energía subatómica, utilizaríamos tal energía no ya para fabricar monedas de oro sino, más bien, para hacer volar aeroplanos a través del Atlántico con pocos decilitros de combustible, o bien (te-

niendo en cuenta el mal gusto de la humanidad), para demoler grandes ciudades con un par de bombas de tamaño mediano. Si, ocasionalmente, tuviese que producirse oro en algunas de tales reacciones alquímicas, el polvo de oro expulsado a través de las válvulas de escape de los motores subatómicos, no tendría más valor que el humo de nuestras actuales máquinas a vapor.

Volviendo a nuestro problema principal, el de la vida del Sol, debemos especificar que mientras la utilización técnica de la energía subatómica dentro de las condiciones terrestres presenta actualmente dificultades insuperables, estos procesos alquímicos se producen en el interior incandesciente de nuestro Sol, casi con la misma facilidad, como las ordinarias reacciones químicas se verifican en nuestros laboratorios. En efecto, Atkinson y Houtermans demostraron, aproximadamente hace 12 años, que a la temperatura de veinte millones de grados centígrados, que existen en las regiones internas del Sol, la liberación de energía subatómica se produce con suficiente rapidez para proveer toda la luz y el calor que ese astro gigante difunde en el espacio que lo circunda. Estos sabios expusieron también la opinión, que la reacción alquímica particular responsable del calor solar, consiste en la transformación del conocido gas hidrógeno (que constituye el 11 % del agua común) en el gas solar "helio". En esa época, la física subatómica no había todavía alcanzado suficiente desarrollo como para proporcionar todos los detalles del proceso, y fué solamente en el año 1939, que un estudio completo pudo ser realizado por Bethe. Este sabio demostró, que la transformación del hidrógeno en helio resulta grandemente facilitada por la presencia de pequeñas cantidades de carbono y de nitrógeno, y que, teniendo en cuenta la concentración que se observa de estos elementos en la materia solar, se llega a un valor de liberación de la energía subatómica que coincide exactamente con lo que ha podido establecerse para la radiación del Sol. Aplicando consideraciones similares a otras estrellas, se llega a comprobar igual concordancia con la luminosidad de las mismas.

Sin embargo, si el hidrógeno constituye el principal combustible del mundo estelar, y si este hidrógeno se va transformando continuamente en helio inactivo, de una manera similar a la transformación por combustión del carbono en bióxido de carbono, todas las etapas de la evolución estelar deben poderse determinar, esencialmente, por el monto de este combustible hidrógeno alquímico que resulte disponible.

Parecería a primera vista que al disminuir la cantidad disponible del combustible hidrógeno, el Sol debería ir enfriándose cons-

tantemente y que la cantidad de luz y de calor que la Tierra recibe debe fatalmente disminuir, año tras año. Sin embargo, Gamow demostró que los hechos se producen exactamente a la inversa y que la radiación del Sol, en la actualidad va aumentando lentamente. Esto depende del hecho que la cantidad decreciente de hidrógeno produce un continuo aumento de la temperatura central del Sol, de manera que la "combustión alquímica" del combustible hidrógeno remanente, se produce con siempre mayor violencia. Cuanto menor es la cantidad de hidrógeno existente en el cuerpo del Sol, tanto mayor será su radiación y cuando el contenido de hidrógeno solar caiga desde su presente valor de 35 % a un 1 % solamente, el Sol alcanzará entonces un brillo 100 veces mayor que el actual.

Resulta fácil ver que bajo los rayos ardientes de este Sol del futuro, nuestra Tierra resultará un lugar bastante incómodo para la vida. Las rocas, en la parte iluminada de la Tierra, serán tan calientes como la plancha de una cocina y las aguas de los océanos empezarán a hervir, envolviendo a la Tierra con una espesa capa de densas nubes. Durante la noche, las condiciones resultarán probablemente algo más favorables, pero pocas estrellas podrán observarse a través de ocasionales brechas que podrían abrirse entre las nubes formadas durante el día. Si en este lejano futuro los seres humanos inteligentes poblaran todavía la superficie de la Tierra, deberán vivir la mayor parte de su tiempo en refugios subterráneos con aire acondicionado y podrán salir a la superficie solamente durante la noche, cuando el calor resulte menos destructivo. Es muy posible que para esa fecha el progreso de la ciencia permita a la humanidad emigrar a un planeta más lejano, en el cual el calor solar no resulte tan terrible, para establecer una nueva era de cultura, en Saturno o en el lejano Neptuno...

Afortunadamente, el cuadro que acabamos de describir corresponde a un futuro muy lejano, puesto que el consumo de hidrógeno y el aumento del brillo solar proceden con extrema lentitud. Se ha estimado, en efecto, que la reacción química que produce la radiación del Sol, consume aproximadamente 0,000000001 por ciento del hidrógeno solar cada cien años, de manera que se necesitarán varios billones de años antes que la cantidad de hidrógeno resulte fundamentalmente cambiada y que el Sol alcance una temperatura tan elevada, que produzca la ebullición de las aguas de los océanos.

Acabamos de ver que el constante aumento evolutivo del brillo solar no puede ser causa de un peligro inmediato, pero todavía nos queda para investigar la posibilidad de una repentina explosión, posibilidad que, como hemos visto, está suspendida como espada de Damo-

cles sobre la vida de toda estrella. Sin embargo, también sobre este punto la teoría actual de la evolución estelar nos proporciona una nota tranquilizadora, por lo menos, en cuanto al futuro inmediato de la humanidad. En efecto, la reacción de la "combustión alquímica" del hidrógeno que alimenta actualmente la radiación solar, se presenta como un proceso muy bien equilibrado y parece no puedan producirse eventos causantes de una explosión o de otras catástrofes.

Por otro lado, la teoría nos indica que las estrellas que son mucho más viejas que el Sol y que han ya consumido completamente su "combustible alquímico", se encuentran ante el peligro inminente de un colapso catastrófico. De acuerdo a la teoría reciente de tales colapsos, sostenida por Gamow y Schoenberg, esto se debe principalmente al hecho que en las últimas etapas de su evolución, las estrellas empiezan a producir en su interior un gran número de una nueva especie de partículas subatómicas, conocidas en la literatura física, con la denominación de "neutrinos". Estos "neutrinos", que podrían describirse como los "bacterios del mundo subatómico", son tan pequeños que pueden penetrar sin ninguna dificultad a través de cualquier espesor de materia, y la física experimental de nuestros días, no pudiendo separarlos directamente, trae las conclusiones que establecen su existencia, por vía indirecta. Cuando estos "bacterios subatómicos" empiezan a ser producidos en grandes cantidades en las regiones centrales de la vetusta estrella, estos pasan a través de las capas exteriores del cuerpo estelar y huyen al espacio interestelar llevando consigo grandes cantidades de calor interno. La estrella al ser enfriada desde su interior por las continuas pérdidas de "neutrinos", no puede soportar más su propio peso y su masa externa se precipita al interior con gran desprendimiento de calor eruptivo.

Si la teoría que acabamos de describir es correcta, y, según parece, existen muchos indicios en tal sentido, los fenómenos de las explosiones de "novae" y "super-novae" deberían considerarse como el último estallido violento de la actividad estelar, que precede inmediatamente la muerte térmica. Puesto que nuestro Sol es todavía muy joven y posee en abundancia "combustible alquímico", no existe para este astro peligro inminente de un colapso de tal naturaleza, y podemos decir, con bastante seguridad, que la catástrofe que puede transformar a nuestra Tierra en una nube de gases calientes, está alejada de nosotros, cuando menos, por varios billones de años.

De "Popular Astronomy", Vol. XLIX, N° 7 - 1941.

Traducción de José Galli.

LOS PRIMEROS PASOS DE LA FOTOGRAFIA ASTRONOMICA

POCOS meses después de haber sido anunciado el procedimiento de la daguerrotipía y antes de que fuera comunicado en sus detalles a la Academia de Francia, el 19 de agosto de 1839, fué obtenida la primera fotografía astronómica. Podríamos decir que fué éste un intento de fotografía lunar, con imágenes débiles y sin detalles que Daguerre obtuvo, adhiriéndose a una insinuación de Arago.

En orden cronológico la fotografía siguiente y que tuvo un gran significado astronómico fué recabada sobre placa de vidrio a fines de 1839; ésta fué la del famoso telescopio de 40 pies de distancia focal que fuera utilizado por William Herschel. De esta fotografía se sacaron elisés que se publicaron muchos años después en varios periódicos.

Si consideramos que el 1847 es juzgado generalmente como el año en que se fabricaron por primera vez y con éxito los negativos sobre vidrio, podemos comprender cuanta importancia deba atribuirse a esa primera fotografía obtenida sobre vidrio en el año 1839.

En marzo de 1840 John W. Draper, de Nueva York, obtenía las primeras fotografías de personas y también la primera foto de la Luna que presentara detalles de las áreas claras y oscuras; esta imagen lunar había sido recabada mediante una exposición de 20 minutos.

La primera fotografía del Sol que se conozca fué tomada el 8 de julio de 1842 por Maiocchi, en Milán, y puede verse en ella la fase final del eclipse total de Sol que habíase producido en aquella fecha. En esa oportunidad no pudo ser fotografiada la corona solar; esto fué alcanzado recién por Berkowski, en Königsberg, en el año 1851.

A principios de 1843, tanto Becquerel como el doctor Draper obtuvieron fotografías del espectro solar en que aparecen rayas en la región del ultravioleta; el daguerrotipo de Draper presenta también rayas en el infrarrojo.

El 2 de abril de 1845, Foucault y Fizeau obtenían en París el primer daguerrotipo del disco solar en que aparecen las manchas. No fué sino en el año 1851 que Secchi, en Roma, conseguía fotografías en las que puede notarse el característico obscurecimiento de

los bordes solares, fenómeno que solamente habíase sospechado a través de la observación visual.

Hacia fines del año 1849, los astrónomos Bond —padre e hijo—, del Observatorio de Harvard, empezaron sus experimentos, asistidos técnicamente por John A. Whipple, fotógrafo profesional de Boston. El 18 de diciembre lograron daguerrotipos de la Luna a través del refractor de 15 pulgadas, en que aparecían muchos detalles de la superficie de nuestro satélite; sin embargo, después de un año o dos se comprobó que tales experimentos no podían ser mejorados debido a la débil sensibilidad de las placas y a la falta de movimientos lentos de corrección en el telescopio.

El 17 de julio de 1850, obtúvose en el Observatorio de Harvard la primera fotografía de una estrella, y precisamente de “Vega”; la exposición había sido de 100 segundos. Se fotografió también a “Castor”, cuya imagen aparecía algo alargada debido al carácter binario de esta estrella. Por más que se prolongaran las exposiciones no pudo obtenerse fotografías de estrellas de magnitud 2 o más débiles. Sin embargo, en las imágenes de Júpiter conseguidas en marzo de 1851, podían observarse las fajas; en esa oportunidad los Bond quedaron sorprendidos que estas fotografías no requirieran una exposición mayor que las empleadas para la Luna. Todos estos resultados fotográficos fueron anteriores a la obtención de la primera foto de la corona solar, acontecimiento que, como hemos dicho más arriba, se produjo en el año 1851, y precisamente, el 28 de julio de ese año.

Los eclipses de 1854 y 1858 fueron fotografiados por varios grupos distintos pero, débese tener presente, que en aquellas fechas los astrónomos ya disponían de placas preparadas con emulsión de colodion por el proceso Scott-Archer, anunciado en marzo de 1851. Desde 1852 en adelante fueron mejorando continuamente las fotografías lunares hasta culminar con los resultados alcanzados por Ellery quien, en el año 1873, obtuvo imágenes de la Luna tan buenas que solamente fueron superadas por las conocidas fotografías de Monte Wilson del año 1919.

En cuanto a las fotografías del Sol, las obtenidas en el año 1854 ya eran tan buenas que podía apreciarse en ellas la estructura granulada de la fotosfera. En ese mismo año se empezó a tomar fotografías solares diariamente en Kew, programa que se ha continuado hasta el presente.

En 1857, Whipple y G. P. Bond fotografiaron estrellas dobles hasta la 6.^a magnitud y a los planetas; Bond pudo entonces prever todas las posibilidades que se presentaban para el Observatorio de Harvard en el campo de la fotografía astronómica y que se transformaron en realidad en las épocas posteriores.

El 28 de setiembre de 1858 fotografiábase el cometa de Donati a través del refractor de 15 pulgadas; la exposición había sido de seis minutos pero en la foto aparecía solamente el núcleo. Sin embargo, un par de días antes en Walton Common (Inglaterra), un fotógrafo profesional de apellido Usherwood, había podido obtener una foto del mismo cometa en la que aparecía la cola, mediante una exposición de apenas siete segundos. Este asombroso resultado había sido obtenido por Usherwood utilizando una cámara fotográfica fija; el secreto del éxito debíase a la utilización de una placa de colodion de mejor calidad que la utilizada por Bond, y además, a la luminosidad del objetivo empleado que tenía cuatro o cinco pulgadas de abertura y una distancia focal de apenas doce pulgadas. Sabemos, en efecto, que cuanto menor es esta relación entre la abertura y la distancia focal, tanto mejor se presta un objetivo para fotografiar "superficies" luminosas como lo son las colas de los cometas.

Probablemente el objetivo de Usherwood consistiría en un gran menisco del tipo de los que utilizáronse primeramente para retratos. Otro fotógrafo profesional, Barnard, hizo el primer descubrimiento fotográfico de un cometa el 12 de octubre de 1892, empleando una lente algo mejor, pues estaba compuesta de dos vidrios. Sin embargo, no debemos olvidar que en la fotografía del eclipse total de Sol obtenida el 17 de mayo de 1882, había aparecido registrado fotográficamente y en la cercanía de la corona solar, un cometa; éste, empero, había sido observado visualmente, de manera que su descubrimiento no puede llamarse "fotográfico". En una fotografía del eclipse del 12 de diciembre de 1871 se creyó, durante un tiempo, que hubiese quedado registrado un cometa casi en los mismos bordes de la corona solar; más tarde se admitió que debía haberse tratado de un defecto de placa.

En el año 1889, el profesor E. C. Pickering publicó una circular en la que solicitaba una donación para instalar un telescopio fotográfico, con el cual tenía la esperanza de poder obtener fotografías periódicas de todo el cielo, para descubrir los cambios de posición y de brillo de las estrellas. Como resultado de esta iniciativa, se construyó el refractor Bruce, de 136 pulgadas de distancia focal y 24 pulgadas de abertura, que encuéntrase actualmente instalado en la Estación Sud del Observatorio de Harvard College, en Mazelspoort, cerca de Bloemfontein, en el Estado Libre de Orange.

Toda la habilidad y la energía desplegadas en aquella oportunidad por el distinguido director del Observatorio de Harvard, no fueron apreciadas en el extranjero en su justo valor debido a una reclamación presentada por el profesor H. H. Turner, de la Uni-

versidad de Oxford, uno de los dirigentes de los trabajos de compilación de la "Carte du Ciel" o Catálogo astrográfico, en la cual debían participar 17 estaciones ubicadas en Rusia, Alemania, Inglaterra, Austria, Francia, Italia, España, México, Brasil, Chile, Argentina, Australia y Africa. Debíase compilar un catálogo de estrellas hasta la magnitud 11.^a, con sus exactas posiciones establecidas sobre fotografías, abarcando cada una dos grados cuadrados de la bóveda celeste; obtendríase, además, otra serie de fotografías con exposiciones mayores en las que quedarían registradas estrellas más débiles las que, sin embargo, no debían catalogarse.

Cuando el profesor Turner fué informado que Pickering había obtenido el dinero para el nuevo telescopio fotográfico, escribió en los siguientes términos: "Ahora que el dinero ha sido conseguido resultaría superfluo y tardío el dirigir críticas a ese proyecto; empero, debemos subrayar, que si en el futuro surgieran dificultades en los resultados de lo que nosotros consideramos como un acto insuficientemente ponderado y mal aconsejado del profesor Pickering, las responsabilidades caerán exclusivamente sobre su autor. . . Si el profesor Pickering está en lo cierto, cuando dice, que puede fotografiar todo el cielo en dos o tres años empleando un solo telescopio, entonces, ha sido un error el de combinar 17 observatorios para hacer el mismo trabajo. . . El profesor Pickering ha desafiado, en realidad, al resto del mundo para la ejecución de la misma empresa. Si, por otro lado, el profesor Pickering falla en su proyecto, su posición resultará afectada y nosotros, francamente, pensamos que las probabilidades están en su contra".

El profesor Pickering contestó a todo esto en términos mucho más moderados. Explicó que su proyecto no rivalizaba con el de la "Carte du Ciel" pues había sido planeado ya en el año 1883, y manifestó, además, que un mapa del cielo no constituiría sino una parte del trabajo a realizarse con el telescopio Bruce. El objeto real que perseguía era el de obtener periódicamente mapas fotográficos del cielo a intervalos de pocos años para registrar así los cambios.

En efecto, el telescopio Bruce y sus hermanos, mayores y menores, instalados en las varias estaciones del Observatorio de Harvard, han registrado todo el cielo en repetidas circunstancias, mientras que el proyecto de la "Carte du Ciel" no ha sido todavía llevado a término, y cuando lo sea, no aparecerán los resultados en su forma original.

Extractado de "The Sky", agosto y setiembre de 1941.

Traducción de J. G.

HACIA LOS ASTROS

Por EPPE LORETA

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

(Continuación)

No había pasado mucho tiempo desde que Terrestre fijara su atención en tan prodigiosa estrella de variante luz, cuando otra se le apareció presentando singulares transformaciones luminosas.

En este caso ya no se trataba de una variación lenta y continua de esplendor, sino más bien de una estrella de luz constante, normal, que, en el intervalo de cortos días, mostraba durante pocas horas, un raro y rápido debilitamiento, una fugaz y misteriosa palidez.

Parecía que estuviese dominada por repentinos desvanecimientos que apagaban su fulgor normal, como si fuera obscurecida por inexplicables y pasajeras crisis.

Terrestre, que solía quedar fuertemente impresionado cada vez que descubría algo nuevo o anormal en el cielo, quiso contemplar y estudiar con prolijidad toda variación en el brillo de esta estrella, tratando de desentrañar el misterio de tales crisis luminosas.

Y poco a poco, fué encontrando en el cielo muchas otras estrellas variables, que como flores de vida irregular y mudables, aparecían perdidas entre otros miles de flores normales. Notó también que muchos de estos ejemplares presentaban un espléndido color rojo de fuego.

Terrestre había aplicado su más grande atención al esplendoroso astro de la luz, del calor y de la vida; después, al variante astro de los pálidos reflejos nocturnos, y por último, a las estrellas errantes, a los mudables planetas.

Tal vez no se había ocupado tanto de las estrellas como de los demás astros, si bien había contado las más brillantes recreándose en la observación de su delicado e intacto resplandor lejano.

Más, poco a poco, empezó a vacilar la mente del muchacho ganándolo la idea de que se tratara de áureas lucecitas adheridas al cielorraso celeste, como inmenso palio extendido sobre el mundo y el sistema solar.

¿Qué serían esos miles de luces? ¿Encontraríanse más lejos que el Sol, la Luna y los planetas? ¿Cuáles eran sus dimensiones?

Aun cuando pudo acercarse el cielo, construyendo su tubo provisto de lentes, no llegó a explicarse el arcano enigma estelar. El amplio globo del Sol, la Luna y los planetas aumentaban y se ensanchaban a través de las lentes; empero, las estrellas, aun palpitando con luz más radiante, permanecían cual simples puntos de oro y de plata. ¿Serían realmente pequeñas lucecitas? ¿O bien, grandes luminares perdidos en una remotísima lejanía? Estas preguntas sin contestación, lo dejaban perplejo.

Pasó mucho tiempo antes que pudiera compenetrarse de la formidable realidad. Cada estrella era un Sol muy lejano, a menudo más grande y más radiante que nuestro mismo Sol, y que, únicamente, el inconcebible e inmenso abismo celeste que lo separaba del mundo, hacía aparecer bajo el aspecto de minúsculos puntos vistos aún a través de los más poderosos telescopios.

Más tarde, Terrestre, logró descubrir entre los varios miles y millones de estrellas, las más grandes y las más pequeñas, las estrellas gigantes y las enanas. . .

Y se percató de que el Sol, su primitivo dios, no era más que una simple estrella enana, perdida entre la luminaria de la gran armonía sideral.

Algunos de aquellos puntos, brillantes en el firmamento como alfileres luminosos, eran millones de veces más grande que el Sol: enormes globos de fuego, colosales hornos de infinitas energías ardientes.

Y entonces, en las silenciosas noches serenas, llenas de dulce frescura, levantaba su mirada atónita hacia el remoto y altísimo enjambre de las infinitas luces del cielo, tranquilas y frías en su esplendor; y experimentaba un indefinido sentimiento de terror al pensar que cada uno de aquellos puntos luminosos, suspendidos allá arriba, constituía una inmensa masa solar.

El cielo, despojado del velo de las engañosas apariencias, se ahondaba siempre más en los gigantescos e indescriptibles abismos del Infinito.



Terrestre ya era un muchacho de generosa voluntad, ávido por indagar los misterios naturales, libre de los muchos prejuicios que le habían poseído durante su infancia.

Pasaba buena parte de su tiempo, ya con el ojo fijo en el telescopio, explorando los abismos sidéreos, ya sentado en una mesa, llenando de cifras y de fórmulas montañas de papeles.

Muchas verdades se le habían revelado, muchos problemas habían sido felizmente resueltos.

Había comprendido —como dijimos— que el Sol era una estrella como las demás, y que de éstas se diferenciaba tan sólo por su proximidad enormemente mayor. Había comprendido que la Tierra es un planeta que gira, como los otros, alrededor del Sol y también que las estrellas fugaces eran producidas por el choque, con la atmósfera terrestre, de corpúsculos más o menos grandes que erraban por el cielo siguiendo órbitas muy curiosas (observadas asiduamente, se revelarían más tarde como parecidas a las de los cometas). Había encontrado la verdadera causa de la luz cenicienta de la Luna; había examinado el extraño y magnífico anillo de Saturno; había descubierto muchos satélites de los mayores planetas; había observado con diligencia las fases de Venus y de Mercurio; había aprendido a investigar cuidadosamente la superficie lunar, llegando a establecer que los llamados mares no tenían el más mínimo vestigio de agua.

Los descubrimientos se sucedían, sin cesar, triunfalmente. En todas partes el cielo revelaba portentosos secretos de sus lejanos mundos, de sus remotas llamas, de sus yermos espacios.

De vez en cuando, el muchacho quedaba nuevamente embargado por el miedo, frente al hervidero de pensamientos, de imágenes, de ensueños y de impresiones, que los fascinantes astros producían en su ánimo.

Cuando eso le sucedía, su mente se desviaba, deteniéndose titubeante; temía seguir el curso de sus pensamientos por las pavorosas consecuencias a que lo arrastraban; temía el tener que destruir ciertos antiguos castillos de patrañas y fábulas irreales, que construyera en su infancia, y todavía envueltos en doradas y evanescentes brumas...

Temía arrancar los velos a la Verdad; prefería hamacarse en engañosas ilusiones, a menudo tristes, malsanas y enfermizas.

En algunos momentos de pereza mental, de huecas nostalgias, se sentía tentado en destruir todo lo que había sabido hacer: deseaba volver a su estado de inexperto niño de antaño, amante de las fábulas ingenuas y caprichosas.

Tampoco le faltaban instantes, en que llegaba a admitir, como tiempo atrás, que la Tierra fuera el centro del sistema solar y de todo el Universo.

Durante algunos eclipses de Sol le acometían súbitas crisis de miedo, pareciéndole ver, con ojos asustados, un monstruo gigantesco

y terrible, que intentaba destruir cruelmente la vida del Sol, y con ello, la vida del mundo.

Entonces, arrojaba, como antaño, piedras y armas contra esa presencia que atenaceaba el incandescente globo de la vida, de la luz, del calor... para ponerse loco de contento, cuando el Sol reaparecía como refulgente soberano invencible.

Durante ciertas noches, al contemplar la conjunción de algún planeta, también solía quedarse por momentos anonadado: las luces de dos planetas vecinos, resplandecientes en la obscuridad, adquirían en su fantasía un extraño efecto de influencias malignas, asumiendo el aspecto de frías y siniestras llamas de un quimérico y terrífico pájaro nocturno, que observara el mundo desde lo alto, con mirada chispeante y funesta.

Terrestre se estremecía entonces, olvidando que, un rato antes, había observado aquellos planetas plácidamente, interesándose en estudiar sus características e indagar sus fenómenos.

Empero, más tarde, la joven mente del muchacho, liberándose de esas crisis de terror, de pereza, de extravagancias, tornaba a pisar el radiante camino que lo llevaría serenamente a desentrañar los cautivantes misterios del Cosmos.

Avido de luz, observaba y contemplaba toda Luz...

Ya Terrestre había sabido catalogar todas las estrellas visibles a simple vista y, además, las principales entre aquellas más pálidas, que emergen de las arcanas profundidades celestes únicamente cuando se las observa a través del ojo en vigilia de los instrumentos.

Pacientemente, tenazmente, la gran quimera se había transformado en una simple realidad. En un tiempo, la idea de contar las estrellas habríale parecido insensata por increíble, como sería la de pretender catalogar las gotas de agua de un océano o las arenillas del desierto; así, el catálogo de las estrellas habríase podido citar, como prototipo de lo imposible.

Sin embargo, paulatinamente, lo absurdo tornábase realidad.

Una noche, Terrestre, contemplaba a través de su anteojo los nocturnos abismos estrellados, cuando, de pronto, entre los demás puntos luminosos, descubrió uno que le pareció anormal.

Examinándolo atentamente, en las noches sucesivas, se percató de que el astro se movía con lentitud entre las estrellas: no era entonces una estrella; probablemente sería un cometa sin cabellera ni cola, sin estelas luminosas que lo adornasen.

Empero, el movimiento del astro revelábase cada vez más, no coincidente con el de un cometa. Terrestre ya estaba bastante avezado en los secretos de los cálculos, y había aprendido a manejar muy bien los números y las medidas, con el objeto de estudiar los movimientos y las posiciones de los astros; y bien, lo que creyera un cometa, parecía moverse exactamente como los planetas se mueven.

Durante algún tiempo, Terrestre quedó perplejo. Por entonces, tenía una idea bien clara y definida del sistema solar: el Sol —y no la Tierra, como erróneamente había supuesto en su infancia— estaba situado en el centro, y venían después los planetas, que evolucionaban a su alrededor, a distintas distancias: Mercurio era el más cercano, siguiéndole Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno.

Saturno era el último, el más alejado del Sol. Más allá de Saturno terminaba el sistema solar, extendiéndose las desiertas regiones etéreas, surcadas tan sólo por los evanescentes cometas, hasta que, después de largos espacios, encontraríanse otros soles, otras estrellas.

Sin embargo, el nuevo astro descubierto llegaba a revolucionar todo eso: bien parecía ser un planeta, situado más allá de Saturno.

Saturno sería entonces el penúltimo; el sistema solar ensanchaba su potencia, enriqueciéndose con un más lejano planeta.

Por mucho tiempo, Terrestre quedó titubeante, estudió con ahinco, quiso comprobar repetidamente sus cálculos, antes de aceptarlos, y, por último, reconoció la verdad.

Se trataba sin duda de un planeta; un planeta ultrasaturniano, de dimensiones considerables, siendo, en efecto, más pequeño que Júpiter y Saturno; pero más grande que la Tierra, Venus, Marte y Mercurio.

Después de haber atormentado mucho su cerebro sobre el nombre que podría aplicarse a su flamante descubrimiento, Terrestre decidió llamarlo con el nombre de Urano.

Otro día, al caer el Sol, mientras observaba el luminoso disco purpúreo entre los dorados vapores de occidente, Terrestre tuvo una grande y lenta visión de infinitas profundidades.

Pensó en una inmensa masa incandescente, en una enorme extensión de vapores de fuego, revolucionando pavorosamente en el hielo de los espacios. Pensó en una formidable e inconmensurable masa, soberana en su resplandor, inconcebible fragua de calor y de chispeante luz. Después esa masa, rodando brutalmente, contorsionándose en una vorágine de fuego, se contraería, se condensaría, se haría más pequeña, siempre dentro de su titánica inmensidad.

Girones livianos de vapores llameantes huirían dispersos en el torbellino incandesciente, revolviendo locamente como franjas vertiginosas de fuego, palpitando alrededor de la gigantesca masa central.

Anillos de llamas, revoloteando alrededor, contrayéndose felinamente, rugiendo en su ardor, atorbellinándose en ciclones de fluídas lenguas de fuego.

Pavorosos fulgores de luz y de calor durante la contracción progresiva de la terrible masa, arrojando en el vacío miríadas de centellas eléctricas, fulgurantes y vaporosas.

Danzas rápidas de los grandes girones abandonados por el camino, ya reducidos a esferas rodantes y revolucionando, veloces, alrededor del horno central.

Divisaba en su visión otras esferas menores, si bien todavía enormes, alrededor de las esferas danzantes en el espacio.

Veía arder luces, siempre menos blancas, más amarillas, doradas; veía palidecer las esferas menores, hasta obscurecerse y solidificarse. La masa central, reducida a un pequeño enano en comparación a lo que fuera en un principio, pero siempre gigante, inmensa y maciza, brillaba, refulgente y soberana como un dios, iluminando el cielo y los globos, mucho menores que ella, pero, con todo, de una grandiosidad fantástica.

Estos globos girantes ya eran duros, secos, casi rígidos; algunos palpitaban en formidables masas fluídas, agitándose debajo de una tenue corteza; otros jadeaban en informes ciclones que rompían su atormentada superficie, desgarrándola en mil tempestuosas borrascas; otros languidecían en el sopor de los últimos y moribundos hálitos de fuego, ya ausente en su interior, ya fríos e inertes en la superficie.

Los más pequeños, tan minúsculos como gránulos de polvo astral, de extraño y ciclópeo polvillo diseminado en el espacio, estaban ya definitivamente extinguidos, fríos, rígidos.

De la inconmensurable masa chispeante de un tiempo, no quedaba más que el pequeño Sol amarillo, circundado por sus planetas; el pequeño Sol, pequeña estrella de las infinitas y abismales medidas sidéreas, empero de enormes dimensiones y de energías innumerales, conocidas e ignoradas.

Muy lentamente los miles de millones de años habían ido sucediéndose a través de formidables eras astrales.

Un milenio no sería sino la fracción infinitesimal de un instante despreciable y vacío.

La eternidad hacía vibrar sus rápidos y todavía lentos tañidos en el espacio. ...

Mirando el disco solar, que se hundía en el horizonte en un mágico y áureo océano de púrpuras, Terrestre divisaba en él el pequeño despojo de lo que fuera antigua y gigantesca masa de un tiempo extraordinariamente remoto... Un pequeño despojo; empero, todavía señor y dominador inécontrastado de su cielo, dinámico sembrador de luz y de vida. Por mucho tiempo admitió que ésta fuera la génesis del mundo y de los demás planetas; y únicamente después de un largo trancurso pensó en otras distintas vicisitudes de la gran epopeya astral.

Una noche serena y estrellada, se encontraba Terrestre observando con su instrumento las regiones celestes, cuando de pronto notó otra estrella que no recordaba haber visto en ese mismo punto. Volvió a observarla en las noches siguientes, advirtiendo que se movía entre las demás estrellas...

No era entonces una estrella, sino otro astro, tal vez un cometa sin cola y sin cabellera. ¿Se repetiría, acaso, ese apasionante estado de duda y de brillante certidumbre que había aureolado el triunfal descubrimiento de Urano?

No tardó mucho Terrestre en darse cuenta de que, también esta vez, el astro no era un cometa, sino un planeta, otro pálido planeta ignorado...

¿Escondía, entonces, el sistema solar a tantos componentes, deseosos de su ocultamiento?

Algo perplejo, Terrestre examinó con tesón el pequeño punto de luz, brillante en el círculo obscuro de la lente y más tarde, en su mesa de trabajo, calculó incansablemente...

La verdad se le apareció por fin: el astro desconocido, era, en verdad, un planeta, pero un planeta sumamente pequeño, minúsculo, errante en los espacios comprendidos entre las órbitas de Marte y de Júpiter.

Después de Urano, la familia del sistema solar demostraba ahora poseer un nuevo miembro: un pequeño enano comparado con las poderosas masas de los otros globos planetarios.

Empero las sorpresas no terminarían. Siguiendo metódicamente sus observaciones, con sus lentes, a través de las obscuras extensiones del firmamento, Terrestre descubrió al poco tiempo un tercer astro que también se presentaba como un planeta; y se apercibió de que se trataba de otro minúsculo hermano del anterior.

Los descubrimientos no pararon ahí; otro pequeño planeta apareció muy pronto, y otro más, y sucesivamente muchos otros...

A medida que Terrestre construía instrumentos más poderosos, y estudiaba singularmente las más pequeñas estrellas del cielo, tropezaba, cada tanto, con alguna estrella fuera de lugar, que reconocería después ser un planetóide del cual calcularía su posición en el sistema solar.

Podríamos decir que Terrestre se había transformado en un pescador de planetoides, un apasionado cazador de mundos minúsculos, apuntando el tubo de su anteojo hacia los enjambres estelares, entre los que parecían asomarse lentamente las pequeñas luces de los diminutos asteroides.

En breve, el sistema solar apareció rico de miríadas de pequeños globos, pululando entre Marte y Júpiter y, hasta a veces, saliendo de los límites: más acá de Marte o más allá de Júpiter.

Decenas, y después centenares, y por último, miles de estos enanos celestes aparecieron ante la mirada sorprendida del muchacho, preocupado por tener que catalogar y medir y denominar esa enorme cantidad de mundos, aquel denso enjambre de mosquitos del cielo..

Agigantábase el firmamento; las azules e infinitas extensiones abríanse de par en par, nuevas miríadas de soles aparecían en el espacio. Remotos polvillos luminosos, capullos de tenue borra sideral, se descomponían en mil enormes estrellas, a través del ojo de águila que los acercaba mágicamente.

Terrestre escudriñaba, examinaba, sentíase casi dueño de la profundidad etérea.

La marcha lírica a través de los azules abismos, desentrañando lo ignorado, asumía ya un aspecto triunfal.



La Vía Láctea, mágico arco plateado, evanescente estela sidérea, suscitaba la más grande admiración en el muchacho, toda vez que contemplaba aquel ciclópeo hervidero de miríadas de luces que se confundían en una sutil nebulosidad luminosa.

En las noches sin Luna, Terrestre se detenía largamente a observar la enorme y blancuzca cintura celeste, pasando con su mirada de una estrella a otra, y de nebulosa en nebulosa...

En viajes que había realizado por lejanos mares, en remotas playas, cálidas y extrañas, había observado que alguna de sus estrellas conocidas nunca podían verse en aquellos lugares, mientras otras constelaciones desconocidas se levantaban allá en el cielo. Sin em-

bargo, también entre esas constelaciones que le resultaban nuevas, serpenteaba siempre la nébula luminosa de la Vía Láctea, con su magnífica claridad de un jardín de lirios sobre el fondo turquesa del firmamento.

Así pudo comprobar Terrestre que la Vía Láctea atravesaba todo el cielo envolviéndolo como un gran aro, sin principio ni fin.

Durante aquellos viajes por las remotas regiones meridionales del mundo, Terrestre había quedado impresionado no solamente por la aparición de nuevas estrellas, invisibles en los cielos nórdicos, sino también por la brillantez de dos aparentes nubes luminosas, como dos trozos de Vía Láctea, desgarrados por un extraño capricho cósmico.

En ciertas oportunidades, Terrestre había observado una hialidad débil, diáfana y evanescente, tímido fragmento de nebulosidad sidérea, liviano copo de nevada celeste.

Cuando pudo construirse mejores instrumentos, dotados de poderosas lentes, con los cuales escudriñar de más profunda manera los abismos celestes, contempló otros muchísimos de estos pequeños y pálidos fragmentos de nébula débilmente luminosa, perdidos en las inmensidades de los espacios.

Pensó que se tratara de cúmulos de cósmica materia caótica; tal vez del primer indicio de la formación de una estrella por la condensación de masas gaseosas. Empero, no obstante estas hipótesis, no consiguió encontrar una explicación convincente de la verdadera naturaleza de aquellas débiles evanescencias celestes, de aspecto delicado, casi espectral.

Sin embargo, en cuanto llegó a construir instrumentos aun más grandes y lentes aun más nítidas y potentes, la apariencia delicada y espectral desapareció, en muchos de aquellos misteriosos copos de tenue luz; exhibiéndose, en cambio, ante su admirada y atenta vista un cielópeo enjambre de estrellas, un denso cúmulo de miriadas de soles, de refulgentes y remotísimos astros.

¡Una maravillosa cantidad de estrellas, cada una de las cuales tenía dimensiones pavorosamente enormes e inmensamente alejadas una de otras, se reducía, debido a una distancia incalculablemente aún más colosal, que separaba aquel universo del nuestro, a un pequeño fragmento de endeble brillo, invisible a simple vista!

Mientras tanto, los límites de los espacios sidéreos se ensanchaban de una manera extraordinaria y maravillosa...

(Continuará).

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

NOTAS COMETARIAS. — El cometa van Gent, de cuyo paso por el cielo austral dimos cuenta en el último número, ha quedado en observación en el cielo boreal vespertino hasta mediados de setiembre, cuando tuvo la misma ascensión recta como el Sol, pero una declinación de más de 40° . Desde entonces en adelante hasta la primera quincena de diciembre quedará en el cielo boreal matutino, siempre en declinaciones de entre 20° y 50° y con brillo que lo hará fácilmente observable desde el hemisferio boreal. El día 9 de diciembre pasa por oposición y desde entonces hasta fin del año está en el cielo boreal vespertino, con brillo ya en franca disminución, pero todavía observable en instrumentos buenos.

En la estación austral de Harvard, situada en Bloemfontein, el ayudante señor du Toit descubrió el 18 de julio, un objeto de décima magnitud en A. R. 20^h , Decl. -7° , con movimiento diario de $+1^m,5$; $+1',5$. Debido a las dificultades reinantes en comunicaciones internacionales, el telegrama correspondiente fué recibido en Harvard recién el 27 de julio y, a pesar de ser casi ecuatorial la posición indicada, y de estar comprendida en lo normalmente vigilado por las placas "patrulla" de Harvard, no hubo placa de esa región y época, para verificar. El 22 de agosto llegó a Harvard, también con evidente atraso, un telegrama desde Moscú, comunicando el descubrimiento por Neujmin, en Simeis, de un astro que resulta ser el mismo, con las posiciones aproximadas en las fechas julio 25,87; julio 29,90 y agosto 1,91. En seguida de tener esta confirmación, Harvard comunicó el descubrimiento a otros observatorios, con la posición de du Toit y la primera de las de Neujmin. Desgraciadamente la parte correspondiente a aquélla fué abreviada excesivamente, haciéndola tan ambigua que una interpretación normal de los números conduce a una posición equivocada e incompatible con los datos de la segunda parte. Esperando algún dato adicional para aclarar el asunto, se complica más aún; llegó el 2 de setiembre un telegrama con elementos de una órbita parabólica. La palabra de control estaba en orden, y no había incompatibilidad

en ninguna de las cifras transmitidas, aunque la inclinación de $175^{\circ} 28'$ llamaba la atención; pero la posición indicada por estos elementos para la época de descubrimiento, en vez de poner el astro a unos 16° al Sur de Altair, donde estaba entonces, lo ubicaría poco al siguiente de β Tauri, es decir, en la parte opuesta de la esfera. Dado que el objeto estaba evidentemente al alcance de los observatorios boreales, se optó por esperar nuevas noticias aclaratorias, las que llegan al momento de escribir estas líneas. Con ellas queda evidente que las calculistas (dos señoritas, probablemente alumnas, de California), se equivocaron de cuadrante al deducir los ángulos nodo e inclinación. Los varios sistemas son:

Calculista:	Srtas. Scott y Stahr	Maxwell	Willis
Perihelio	1941 Julio 23,089	Julio 22,716	Julio 21,362
Nodo al perihelio ..	$83^{\circ} 12'$	$82^{\circ} 38'$	$69^{\circ} 51'$
Nodo	$142^{\circ} 33'$ ($217^{\circ} 27'$)	$217^{\circ} 42'$	$229^{\circ} 6'$
Inclinación	$175^{\circ} 28'$ ($4^{\circ} 32'$)	$4^{\circ} 32'$	$3^{\circ} 17'$
Dist. en perihelio ..	1,4789	1,4770	1,3083
Excentricidad	(1,0)	(1,0)	0,5893

Las efemérides indican que tanto la distancia geocéntrica como el radio vector van en aumento, de manera que el brillo disminuye marcadamente, y siendo de undécima magnitud a fines de agosto, sería difícilmente visible ahora, salvo en telescopios grandes.

Según una comunicación por Eigenson, de Simeis, que después de sus retrasmisiones fué recibida el 10 de setiembre, otro cometa fué descubierto por Neujmin y observado como astro de aspecto estelar y de 13^{a} magnitud, el 29 de agosto a las $22^{\text{h}} 29^{\text{m}}.2$ T. U., en A. R. $21^{\text{h}} 54^{\text{m}}.5$; Decl. $-11^{\circ} 16'$. Telegramas posteriores comunicaron otras posiciones, tres determinadas por Thomas, de Harvard (una de ellas manifiestamente errónea), y una por van Biesbroeck, de Yerkes, como también el hecho de que Cunningham ha establecido que es una reaparición del cometa periódico Schwassmann-Wachmann I. Este cometa fué observado un par de veces en La Plata, pero el brillo no aumenta, y el aspecto a fines de setiembre no era estelar sino al contrario sumamente difuso, casi sin núcleo.

Finalmente debemos anotar que el 20 de setiembre fué hallado en nueva aparición el cometa Schwassmann-Wachmann II, por el astrónomo H. M. Jeffers, del Lick Observatory, como astro de magnitud 17 y aspecto difuso pero con núcleo. Por la magnitud anotada es casi seguro que haya sido hallado mediante fotografía con el reflector Crossley, y seguro del todo que no lo veremos nosotros en nuestros medios limitados.

B. H. D.

CONDICIONES FÍSICAS DE LOS PLANETAS. — En una conferencia pronunciada el 25 de mayo último, Sir James Jeans expuso, aproximadamente, los siguientes conceptos relativos a las condiciones físicas existentes en los planetas.

Si tenemos presente que un planeta posee muy poco calor propio, el factor más importante, entre los muchos, que determina sus condiciones físicas, es la distancia que lo separa del Sol. Mas, ésto no es todo, como lo demuestra el ejemplo de la Tierra y la Luna, cuyas distancias medias al Sol y temperatura son aproximadamente las mismas, mientras que sus condiciones físicas son muy diferentes. Debido a la naturaleza de su superficie constituida por rocas, lava y cenizas y a la ausencia de atmósfera, la Luna no puede almacenar calor, y según Pettit (1940), la temperatura lunar puede descender desde 101° a -117° C., durante un eclipse. El hecho, que tanto el poder de reflexión como de polarización de las superficies de Mercurio, Marte y la Luna resultasen, según establecido recientemente, idénticos a los de la lava y de la piedra pómez, nos indica claramente que estas superficies están constituidas por productos de alguna forma de erupción volcánica. Las mareas permanentes y bien definidas que se observan en la superficie de Mercurio, indicarían la ausencia de atmósfera; sin embargo, puede discutirse esta afirmación, puesto que en las condiciones presentes, el planeta podría retener oxígeno y todos los gases pesados, y se ha observado, ocasionalmente, falta de nitidez atribuible posiblemente a nubes.

Wildt y otros autores, han tratado ampliamente sobre la atmósfera de Venus. Wildt cree que puede no existir vapor de agua en la atmósfera de Venus y que su superficie podría estar cubierta con partículas análogas a las que forman sus nubes, algo así como una nieve de aldehído fórmico. Sir James Jeans manifestó que podemos representarnos un cuadro bastante verídico del estado actual de Venus: una superficie caliente y seca, desprovista de vegetación y probablemente de toda vida, tal como nosotros la conocemos, con una atmósfera en la cual flota una capa ininterrumpida de nubes opacas, parecidas físicamente pero no químicamente, a ese tipo de nubes terrestres que denominamos "cirrus".

Juzgando por las fotografías en el "ultravioleta" y el "infrarrojo", obtenidas por W. H. Wright, parecería que los casquetes polares de Marte son atribuibles en realidad a fenómenos atmosféricos y podrían consistir de pequeñas partículas sólidas, como las que componen las nubes de Venus. La escasez de oxígeno y de bióxido de carbono existente en la atmósfera de Marte, nos sugiere que no debe existir en ese planeta una vegetación del tipo que

nosotros conocemos y que, a la luz de nuestros conocimientos presentes, podemos asignar causas meteorológicas a las evidentes variaciones de color y de extensión de las áreas oscuras que se observan al variar las estaciones en el planeta; éstas serían atribuibles, tal vez, a precipitaciones pluviales sobre un desierto de rocas y de cenizas volcánicas. De esta manera, nos representamos a Marte como una luna de mayor volumen y más fría, en la cual pueden todavía existir lluvias, nubes y neblina que varían su aspecto.

Las superficies sólidas de los planetas más exteriores no pueden ser observadas, y Wildt estima que la atmósfera de Júpiter tiene una profundidad de unos 10.000 kilómetros y la de Saturno de unos 25.000 kilómetros; la mayor parte de estas atmósferas terrestres deberían tener una presión de más de un millón de atmósferas terrestres, consistiendo principalmente de materia sólida y líquida. Bajo tales presiones la gran mayoría de las substancias, exceptuando el hidrógeno, el helio, el metano, el etano y el amoníaco, adquieren una densidad superior a la del agua y la baja densidad de las atmósferas de Júpiter y Saturno, nos sugiere que ellas deben consistir en gran parte de tales substancias. El examen espectroscópico, sin embargo, revela solamente la presencia del metano y del amoníaco.

Urano y Netpuno, naturalmente, son planetas todavía más fríos pero, en su estructura general son evidentemente parecidos a Júpiter y Saturno, siendo también similares los aspectos de sus atmósferas.

Resumiendo, Sir James Jeans dijo: "La Tierra con su atmósfera abundante de oxígeno y vapor de agua, constituye todavía una anomalía. Posiblemente sea ésto una consecuencia de su capa de vegetación; la vida ha llegado a la Tierra transformándola en una excepción, dentro de la serie regular de los planetas".

Si tenemos presente que el Sol mantendrá su energía hasta que tenga elementos livianos para consumir, transformándose, entonces, en una "enana blanca" con menor temperatura y menor volumen, la teoría de que Marte puede haber sido en el pasado lo que la Tierra es ahora y lo que Venus puede ser en el futuro, debe ser substancialmente modificada.

Evidentemente, Sir James Jeans, considera muy remota la probabilidad de cualquier especie de vida, pasada, presente o futura, en todo cuerpo del sistema solar, exceptuando a la Tierra.

¿*EL COMETA 1941c SERIA 1941a?* — En la revista “Southern Stars” del mes de julio último, publicación que edita la “New Zealand Astronomical Society”, encontramos una interesante relación de la historia del cometa observado e identificado primeramente en Sudamérica por los astrónomos argentinos señores Dartayet, Bobone y Cecilio y que fuera denominado 1941c.

El texto de dicho artículo, firmado por R. A. McIntosh, dice: “Con la desorganización ocasionada por la guerra, las noticias de interés astronómico circulan con suma lentitud y un ejemplo característico de este hecho lo tenemos en el caso del último cometa brillante, cuya verdadera historia no ha sido publicada en las revistas astronómicas de ultramar. Un examen cuidadoso realizado en las columnas de los diarios de muchos países, ha permitido establecer los hechos con exactitud”.

“El primer descubrimiento del nuevo cometa debe acreditarse a Mr. R. P. De Kock, astrónomo aficionado residente en Paarl (Sud Africa). El día 15 de enero (diez días antes que fuera observado en Nueva Zelandia) De Kock observó el cometa en $\alpha=15^h 36^m$ y $\delta=-32^\circ$ en los límites entre Libra y Lupus. Como en aquella fecha el cometa era invisible a ojo libre, pues sólo era de 6^a magnitud y tenía una cola de apenas 30^m, el descubrimiento de De Kock resulta mucho más digno de encomio que los que siguieron casi quince días después, cuando el cometa ya era un objeto conspicuo”.

“Si bien el descubrimiento fué anunciado al “Union Observatory” de Johannesburg y fué publicado en el “Johannesburg Star” del 18 de enero, después de haberse verificado su presencia por el personal del Observatorio, la noticia no fué comunicada a otros observatorios, tampoco de Sud Africa, de manera que el doctor J. S. Paraskevopoulos, de la “Boyden Station” de Bloemfontein, pudo reclamar el descubrimiento como original y suyo al localizar el cometa el 23 de enero. Como el doctor Paraskevopoulos telegrafió la novedad al Observatorio de Harvard, donde hasta el 11 de febrero no habían llegado anuncios de descubrimientos anteriores, el cometa es conocido en América como “Cometa Paraskevopoulos” y como “1941c”, puesto que, por extraña coincidencia, se habían descubierto otros dos cometas entre la fecha de la observación de De Kock y la del doctor Paraskevopoulos”.

“Mientras tanto en Australia todos los ojos estaban mirando el cielo como resultado de la excesiva publicidad dada a la reaparición luminosa del cometa Cunningham. Fueron rechazados como efecto de fantasías muchos relatos anunciando la observación de grandes objetos luminosos, con largas colas, grandes luminarias

que despertaban a los que dormían, incluso un anuncio del 20 de enero desde Peterborough, que tenía el aspecto de descubrimiento genuino y que hablaba de una "cola esfumada y extensa".

"Quedó para dos aficionados astrónomos, Barnes y Skjellerup, este último bien conocido por otros descubrimientos de cometas, el poder localizar al cometa de De Kock independientemente el 21 de enero. A la par de los Observatorios Sudafricanos, los astrónomos profesionales de Australia no hicieron nada para divulgar la información, de manera que el cometa se conoció como "Cometa Barnes" en Victoria, y como "Cometa Skejellerup" en Nueva Gales del Sud, pues este último había anunciado su descubrimiento tanto en Melbourne como en Sydney".

"El cometa fué también observado independientemente en Adelaide, por Peter Dodwell, hijo del astrónomo oficial de aquel lugar. Ninguno de estos descubrimientos habían sido anunciados a Norte América hasta el 11 de febrero y como dos de los descubridores reclaman la designación del objeto con sus nombres, se ha originado una interesante situación".

"También en Sudamérica han aparecido varios descubridores reclamando el privilegio, habiéndose producido no menos de cinco descubrimientos independientes en varias repúblicas latino-americanas, en la misma fecha y en la anterior al día en que fué localizado el cometa en Nueva Zelandia".

"El último en reclamar derechos fué hallado en Trinidad; este postrer descubridor comunicaba su observación en una carta fechada el día 3 de febrero".

CREACION DE BECAS PARA ESTUDIOS ASTRONOMICOS. — Como es sabido, funciona normalmente en La Plata, la Escuela Superior de Ciencias Astronómicas y Conexas, dependiente de la Universidad Nacional de aquella ciudad. La índole esencialmente desinteresada de los estudios astronómicos, hace que el número de los alumnos resulte escaso en relación a la concurrencia que merecería la naturaleza elevada de esas disciplinas y el abundante y costoso instrumental del cual está dotada la Universidad mencionada.

Por este motivo, nos parece muy oportuno, el proyecto de ley que es iniciativa del Observatorio Astronómico de La Plata dirigido por el ingeniero Félix Aguilar, hombre de ciencia que honra a nuestro país, y que fuera presentado por el doctor Alfredo L. Palacios a la Cámara de Senadores, creando ocho becas de \$ 150.— mensuales para los jóvenes que se consagren a estudios astronómicos.

Según el proyecto, seis de estas becas, cada cinco años deberían ponerse a disposición de otras tantas Naciones de América, adjudicándose las dos restantes, a los dos mejores bachilleres argentinos que quieran dedicarse a estos estudios.

En los fundamentos del proyecto se expresa que la República Argentina evidenciaría una vez más su invariable espíritu de fraternidad americana, si lograrse llevar a la práctica esta idea de reunir bajo un mismo techo a un grupo de estudiantes astrónomos de las distintas naciones de América.

La Escuela Superior de Astronomía de la Universidad Nacional de La Plata es la primera y única institución de esta especie en los países latino-americanos. La inversión sería de \$ 50.000.— para la construcción de la residencia de los estudiantes en el Observatorio Astronómico y la suma anual de \$ 14.000.— para el pago de las ocho becas.

Nuestra Asociación felicita a los iniciadores de este interesante proyecto, cuya aprobación espera sea pronto una realidad.

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

SOCIO NUEVO. — Ha ingresado recientemente a nuestra Asociación el nuevo socio activo:

Señor TORCUATO MONTI, marino, Juramento 1805, Buenos Aires; presentado por Carlos Cardalda y Luis Saez Germain.

BENJAMIN HARRIAGUE, 1897-1941. — El 17 de agosto próximo pasado falleció repentinamente nuestro consocio doctor Benjamín Harriague, que ingresara a la Asociación el 4 de abril de 1940.

Profesional de actividades múltiples, desde joven se había especializado en la enseñanza de las ciencias económicas, habiendo también desempeñado cátedras de francés y matemáticas financieras en la Escuela Superior de Comercio "Carlos Pellegrini", llegando a ejercer el cargo de vice-director de dicho establecimiento. En la Facultad de Ciencias Económicas era profesor titular-interino de la cátedra de matemáticas financieras y actuarial, materia de su especial predilección.

Caballero sin tacha y ejemplar padre de familia, tenía todas las condiciones, por sus revelantes aptitudes, para desempeñar funciones de máxima capacidad. Por ello su desaparición ha sido hondamente sentida por todos los que lo conocieron. La Comisión Directiva rindió el acostumbrado homenaje al socio desaparecido, poniéndose de pie y guardando un momento de silencio en su memoria.

COLOQUIOS. — Próximamente tendrá lugar el tercer coloquio organizado por esta Asociación, siendo la segunda parte del coloquio anterior sobre *Astronomía y Navegación*. En este acto, nuestro consocio Capitán Luis Saez Germain, seguirá tratando este fascinante tema.

CLASES DE FISICA. — El 21 de agosto próximo pasado comenzaron las clases semanales de Física aplicada a la Astronomía, a cargo del profesor Ulises L. Bergara, contándose con una asidua concurrencia de socios inscriptos. Todo socio que desee asistir a este curso está aún a tiempo para inscribirse a estas clases que se dictan todos los jueves de 18.30 a 19.30, en nuestra sede social Lavalle 900, piso 9.º “B”.

PROXIMAS VISITAS OBSERVACIONALES. — Llegando la temporada favorable para las excursiones, la Asociación organizará visitas observacionales para socios a los observatorios de La Plata y San Miguel, notificándose a los señores asociados oportunamente por medio de invitaciones y aviso en los principales diarios de la metrópoli.

DIRECCION DE LA ASOCIACION. — La sede social provisoria se halla instalada en el Edificio Mitre, Lavalle 900, piso 9.º “B”, U. T. 35, Libertad 2898. Toda correspondencia, pedido de informes, pagos de cuotas, envíos de libros y publicaciones, deberán ser dirigidos a la dirección mencionada.

El local estará abierto todos los días hábiles de 15 a 20 horas.

LA COMISION DIRECTIVA.

BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas.

ANALES de la Sociedad Científica Argentina, agosto y setiembre 1941.

ASTRONOMICAL BULLETIN, N.º 16, July 1941.

BOLETIN de la Sociedad Geográfica de Colombia, VII-1, julio de 1941.

BOLETIN del Centro Naval, mayo-junio de 1941.

BOLETIN del H. Concejo Deliberante de la C. de Bs. Aires, agosto y setiembre de 1941.

BOLETIN Mensual del Observatorio de la Cartuja, abril-mayo-junio 1939.

BOLETIN Mensual del Observatorio del Ebro, octubre-noviembre-diciembre 1937.

CIENCIA Y TECNICA, setiembre y octubre de 1941.

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO, Señales horarias radiotelegráficas, junio y julio de 1941.

MARINA, febrero 1941; marzo 1941, Cuadro de Nubes; abril 1941, Cuadro de Nubes; mayo, junio, julio y agosto 1941.

MEMORIAL TECNICO del Ejército de Chile, enero-febrero-marzo de 1941. - Estudios sobre el triángulo polar, *O. Avendaño*. - Sobre la teoría de la Relatividad y su importancia científica, *A. Solís de Ovando T.* - Instrucciones para la observación del barómetro, *J. Bustos N.* - Meteorología sinóptico-dinámica y previsión del tiempo, *V. Bravari Lazo*.

MONTHLY NOTICES of the Royal Astronomical Society, v.101, N.º 3, 1941. - Reports on the Progress of Astronomy: The Escape of Continuous Radiation from Stellar Atmospheres, *W. M. H. Greaves*. - Solar Activity, *A. L. Narayan*. - Double Stars, *W. H. van den Bos*. - Address on the Development of the Vertical Telescope, *H. C. Plummer*.

MUNDO HOSPITALARIO, Nos. 23 y 24.

POPULAR ASTRONOMY, August 1941. - Annie Jump Cannon, *L. Campbell*. - Historical Background of the Cincinnati Observatory, *E. Smith*. - Southern Observations of the Zodiacal Light, *A. H. Farnsworth*. - Our Sun is Bound to Explode, *G. Gamow*. - The Role of the Amateur in Variable Star Astronomy, *L. Campbell*. - The Origin of the Minor Planets and of the Comets, *E. Belot*.

PUBLICATIONS of the Astronomical Society of the Pacific, June 1941. - Supernovae, *E. Hubble*. - The Milky Way, *R. J. Trumpler*. - A Homemade Aluminizer, *G. F. Tauchmann*. - Annie Jump Cannon, 1863-1941, *P. F. Bok*. - The Interference Polarizing Monochromator, *E. Pettit*.

PUBLICATIONS of the Observatory of the University of Michigan, VII-9. - The Measurement of Space Motions of Solar Prominences, *R. R. Mc Math*, *H. E. Sawyer*, *O. C. Mohler*.

—, VIII-10. - Fourth List of New Southern Double Stars found at the Lamont-Hussey Observatory of the University of Michigan, at Bloemfontein, *E. A. Rossiter*.

SOUTHERN STARS, Stars of the Southern Sky, *W. H. Barton*. - The History of the Comet of Kock, 1941c. - Mars in 1939, *M. Geddes*. - Pages from Kepler's Notebook, *I. L. T.* -

THE JOURNAL of the B. A. A., July 1941. - Visual and Photographic Methods of Astronomical Research, *P. M. Myres*. - For and On Behalf of Amateur Opticians, *F. J. Hargreaves*. - Astronomers and Journalists, *H. W. Davis*. - Astronomical Talks on Troops, *S. A. Dymont*. - Finding the Moon's Age, *P. Harvey*. - The Earth as Viewed from Venus, or from Mars, *T. H. L. Hony*. - A Display of Streamers, *A. Grace Cook*.

THE JOURNAL of the R. A. S. C., May-June 1941. - The 1939-40 Apparition of Mars, *H. M. Johnson, W. H. Maas*. - James Weir of McGill University, *C. A. Chant*. - Her Majesty's Magnetical and Meteorological Observatory, Toronto, *A. D. Thiessen*. - Robert Henley Combs, *E. J. A. Kennedy*. - The Moon and the Weather, Sunrise from an Aeroplane, *C. A. C.*

THE SKY, August 1941. - The Brothers Slipher, *J. C. Duncan*. - The Geologic Records of Time, *A. Knopf*. - Transit Times, a Factor in Solar-Terrestrial Disturbances, *C. N. Anderson*. - Summer Stars, *W. H. Barton*. - Gleanings for A.T.M.s: The Unobstructed Reflector, *E. B. Brown*.

—, September 1941. - The Nation's Observatory, *I. B. Lewis*. - An Accurate Sun and Star Clock, *F. K. Vreeland*. - Celestial Travelogue, *W. H. Barton*. - Do We owe our Musicians and Artists to the Stars? *P. R. Farnsworth*. - Gleanings for A.T.M.s: The Schupmann Telescope, *E. B. Brown*.

b) Obras varias.

Donación de nuestro consocio señor *José Galli*:

ALMEIDA, F. de. - Le Dictionnaire de six langues.

CONNAISSANCE DES TEMPS pour 1933.

ANDREINI, A. - Sfere Cosmografiche.

ALMANACH HACHETTE pour l'anne 1931.

HENSELING, R. - Mars; seine rätsel und seine Geschichte.

GONZALEZ DOMINGUEZ, A. - Una nueva demostración del teorema límite del Cálculo de Probabilidades.

—, Condiciones necesarias y suficientes para que una función sea una integral de Laplace.

—, Sobre la serie de funciones de Hermite.

—, Generalización de un teorema de Cantelli.

—, Note sur les intégrales de Laplace.

—, Note sur une théorème de M. Glivenko.

Donación de nuestro consocio señor *José Galli Aspes*:

THIBAUT, M. A. - Dictionnaire Français-Allemand, Allemand-Français.

Donación de nuestro consocio señor *Angel Pegoraro*:

STEAVENSON, W. H. - Iniciación de la Astronomía.

SPENCER, H. - Ensayos científicos.

- MONTENEGRO, J. D.* - El Universo absoluto y el relativo.
EDDINGTON, A. S. - Espacio, Tiempo y Gravitación.
THOMPSON, S. P. - Cálculo Infinitesimal al alcance de todos.
DELFINO, V. - Átomos y Astros.
JEANS, J. - Nuevos Fundamentos de la Ciencia.
IMPERIALE, L. A. - Curso de Astronomía Náutica.
ORDOÑEZ, M. - Trigonometría esférica. Coordenadas astronómicas.
NAUTICAL ALMANAC and Astronomical Ephemeris for the year 1937.

Donación de nuestro consocio señor *Carlos L. Segers*:

- HOUSEAU, J. C.* - Vade-mecum de l'Astronomie.
ROGERS, J. E. - Tierra y Cielo.
FLAMMARION, C. - Astronomía Popular, edición reducida.
BIEDMA, C. M. - El Mundo nuestro Hogar.
PERRIER, E. - La Vida en los planetas.
SECCHI, P. - Las estrellas y los cometas.
SANTALOBOS, M. - El enigma lunar.
RIPOLL, A. - Terremotos y volcanes.
LEVY, H. - The Universe of Science.
MEYER, C. - Conferencias de astronomía popular.
LUVINI, G. - Tavole di Logaritmi a sette decimali.
PROCTOR, R. A. - Leisure Readings.
 —, The Orbs Around Us.
GIL, M. - Mirar desde arriba.
 —, Modos de ver.
 —, El anillo desaparecido.
 —, Hablando solo.
RECLUS, E. - El Océano.
IBAÑEZ DE LA VEGA, N. - A través de los cielos.
CANCLINI, S. - El Sol. Enseñanza del Universo para los niños.
PUISEUX, P. - La Terre et la Lune. Forme extérieure et structure interne.
EDDINGTON, A. S. - The Expanding Universe.
LODGE, O. - Evolution and Creation.
GUILLEMIN, A. - Les Étoiles.
ALMANAQUE del Mensajero para el año 1940.
MANG'S. - Planisferio para 35° de Latitud Sud.
 Lámina de la Luna, montada en vidrio, de 23 x 30 cm.

EL BIBLIOTECARIO.