



**REVISTA
ASTRONOMICA**

FUNDADOR: CARLOS CARDALDA

ORGANO TRIMESTRAL DE LA

ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

— SUMARIO —

Estrellas peculiares del cielo austral, por Otto Struve.	141
Informe sobre mi viaje al Brasil con motivo del eclipse de sol del 20 de mayo de 1947, por Jorge Sahade.	149
Eclipse total de sol del 20 de mayo de 1947. - Relato de un observador.	161
Liga de Astrónomos Aficionados, por Charles A. Federer.	164
Informe del señor J. E. Mackintosh sobre su visita al Harvard College Observatory, cumpliendo una misión de la A. A. "A. A."	166
Observación de estrellas variables, por Carlos L. Segers.	171
Bibliografía.	173
Noticario Astronómico.	175
Noticias de la Asociación.	179
Biblioteca. - Publicaciones recibidas.	182
Comisión Directiva.	184
Índice de Ilustraciones.	185
Tabla de Nombres y Materias.	186



Director: Bernhard H. Dawson

Secretario: Carlos L. Segers

CUERPO DE REDACTORES:

B. H. Dawson - J. Galli - E. A. Rebaudi
C. L. Segers

Dirigir la correspondencia a la Dirección.

No se devuelven los originales.

DIRECCION DE LA REVISTA:

Avda. Patricias Argentinas 550

(Parque Centenario)

T. A. 43-3366

BUENOS AIRES

Distribución gratuita para los señores asociados Suscrip. anual \$ 6.- Precio del ejemplar \$ 1.-	
CORREO ARGENTINO Central B.	TARIFA REDUCIDA CONCESION Nº 18
	FRANQUEO PAGADO CONCESION Nº 2507
Registro Nacional de la Prop. Intelec. Nº 209877	

CASA IMPRESORA
CASTRO & CIA.
PARAGUAY 563
Bs. As.

ESTRELLAS PECULIARES DEL CIELO AUSTRAL

Por OTTO STRUVE

(Para «REVISTA ASTRONOMICA»)

CUANDO el Observatorio McDonald, en latitud Norte de 30° fué construído para la Universidad de Tejas, los planos para el telescopio de 82 pulgadas especificaron que la montura permitiera fotografiar a la estrella Canopus. No alcanzando siquiera una elevación de 10° sobre nuestro horizonte, queríamos hacer un estudio de su espectro. Esta estrella, la segunda en brillo en el firmamento, tiene un color amarillo pálido, y su espectro contiene abundancia de líneas finas. Como todavía no hay un instrumento comparable a nuestro telescopio de 82 pulgadas en el hemisferio Sur, teníamos que vencer las desventajas de la extinción atmosférica, por la dispersión, que hace que las estrellas cerca del horizonte aparezcan alargadas verticalmente en pequeños espectros, además del corto intervalo de tiempo durante el cual Canopus brilla sobre nuestro horizonte, para poder obtener su espectro con mucha dispersión. Este trabajo ha sido completado y los resultados publicados.

Desgraciadamente, hay muchas estrellas interesantes en los cielos del Sur que no están a nuestro alcance. En efecto, el cielo austral es más rico e interesante que el boreal. En la latitud del Observatorio de Yerkes, que está a 42° al Norte, nunca podemos estudiar con facilidad las brillantes nubes estelares de la Vía Láctea en la vecindad de Sagitario, y aún en la latitud más Sur del McDonald solamente obtenemos un tentador vistazo del esplendor que casi está oculto.

Durante las largas y solitarias noches en la cumbre de nuestra montaña, cuando a menudo me encuentro por horas en el ocular, reteniendo la pequeña imagen de una estrella enfocada por el reflector de 82 pulgadas en la ranura de un espectrógrafo, se me ocurre, a veces, cómo emplear el tiempo con más utilidad si, por milagro, el telescopio y su aparato espectroscópico se mudaran de pronto, por

una sola noche, a un lugar al Sur del Ecuador. Desde luego, no quisiera duplicar los estudios que pudieran hacerse igualmente bien con estrellas norteañas, ni tampoco elegiría yo necesariamente las estrellas más brillantes (*).

Como astrofísico, creo que lo primero que haría sería tomar una fotografía de larga exposición de la estrella relativamente incompácuca η Carinae. Al presente no se la puede observar a simple vista, siendo aproximadamente de la octava magnitud. Pero hace cien años era la segunda estrella en esplendor en el cielo, solamente excedida en brillantez por Sirio. Su magnitud, cuando fué registrada por primera vez, a fines del siglo XVII, era fácilmente visible sin telescopio, aunque no era uno de los objetos más destacados del cielo. A mediados del siglo XVIII había cambiado, siendo más brillante, y llegando quizás a la segunda magnitud. Entonces vino una temporada cuando perdió algo de brillo la cual fué seguida, para el año 1835, por una brillante explosión de luz. La brillantez máxima fué alcanzada en 1843, cuando la magnitud visual aparente fué -1 . Desde entonces hasta 1858, η Carinae fué más brillante que la primera magnitud. Para esta fecha, su luz empezó a disminuir rápidamente y para 1865, desapareció de la vista. Durante los últimos ochenta años ha quedado débil, con solo pequeños cambios de intensidad en su luz. En 1889 y 1890 hubo un pequeño aumento de luz, que la hizo llegar hasta la magnitud 7.

Las variaciones de luz de η Carinae no son regulares, y se parecen a las de una nova. Sin embargo el máximo de 1843 fué prolongado, y resultó después de un extenso intervalo con luz considerablemente más intensa de lo normal. Por lo tanto, este caso probablemente solo está relacionado distantemente con los de las novas bien conocidas tales como la Nova Pictoris 1925, o la Nova Puppis 1942. Tiene que estar mucho más relacionada con el grupo de estrellas que llamamos "variables parecidas a novas", a falta de un nombre más apropiado. En el hemisferio boreal hemos estudiado varios objetos pertenecientes a esta clase. Entre ellos sobresale T Corona Borealis, que despertó considerable interés en febrero de 1946.

La noche del 9 de febrero fué fría y límpida en el Observatorio de Yerkes. El espectógrafo estelar estaba aplicado al refractor de 100 centímetros, y el señor Armin Deutsch había estado trabajando hasta la una de la madrugada. Después de ser relevado por el astrónomo próximo en turno, y de camino para su casa, por casuali-

(*) El lector crítico notará que las tres estrellas descriptas en los párrafos siguientes se hallan muy próximas en el cielo y que no puede haber un verdadero programa de observación olvidándose que las estrellas salen y se ponen.

dad dirigió la vista al Este, en dirección a la Corona Boreal. Notó que había una estrella de tercera magnitud que la noche anterior no había lucido. Inmediatamente verificó su descubrimiento y con la ayuda del Profesor W. W. Morgan, identificó a la nova como la estrella *T* Corona Borealis, que es también conocida como Nova 1866. Afortunadamente, los señores Morgan y Deutch obtuvieron varios espectrogramas de la estrella antes de que saliera el Sol. Los espectrogramas mostraron un espectro típico de nova, con velocidad sin precedentes en registros anteriores, 4.500 kilómetros por segundo.

Cuando las observaciones fueron continuadas en la siguiente noche, esta violenta explosión había desaparecido, y otra con mucha menor velocidad de expansión fué encontrada. A nuestro conocimiento, ningún otro observatorio pudo registrar la notable explosión del 9 de febrero por medio del espectrógrafo.

Especialmente es significativo que *T* Coronae Borealis sea una nova recurrente. En 1866 sufrió una explosión, llegando también a la tercera magnitud. Mientras tanto, en los ochenta años transecurridos su magnitud fué cerca de la décima, con solo pequeñas fluctuaciones de brillo. Una coincidencia extraordinaria fué que la señora Cecilia Payne-Gaposchkin, de la Universidad de Harvard, había mencionado, algunos días antes de la nueva explosión, durante una asamblea científica en Nueva York, que no le sorprendería si *T* Corona Borealis explotara uno de esos días. ¡Y así fué, una semana después!

Por igual razonamiento, podemos estar bastantes seguros que η Carinae también explotará de nuevo, y cuando lo haga, nos presentará con una bomba atómica astronómica de fuerza verdaderamente estupenda.

Mientras tanto, tendremos que contentarnos con estudiar su espectro durante el intervalo de quietud. Desgraciadamente la ciencia de la espectroscopía estelar no existía cuando se produjo el primer máximo de luz, en 1843. Las primeras observaciones espectrográficas fueron hechas en la estación austral del Observatorio de Harvard en Arequipa durante el 1889, cuando la estrella tuvo la pequeña explosión que resultó en un aumento de una magnitud. El espectro entonces mostró muchísimas líneas de absorción, que la señorita Annie J. Cannon clasificó como tipo F5, además de líneas de emisión debidas al hidrógeno y a otros elementos, que ella creyó eran parecidas a las de Nova Aurigae 1892. Este tipo de espectro duró solamente hasta cerca del año 1895. Desde entonces numerosos observadores han fotografiado y registrado una abundancia notable de angostas líneas de emisión sobrepuestas en un espectro continuo.

Hay una historia interesante en conexión con estas líneas de emi-

sión. Fueron observadas por la señorita Cannon en Harvard, por Gill y Lunt en Sud Africa, por Moore y Sanford en la estación chilena del Observatorio Lick. Las líneas producidas por el hidrógeno y el hierro ionizado fueron fácilmente reconocidas, así como varias de las líneas más débiles fueron atribuidas a titanio y cromo ionizados. Sin embargo, un gran número de las líneas más fuertes quedaban completamente desconocidas: líneas que nunca habían sido observadas en los laboratorios físicos.

La solución vino de pronto en 1928, inmediatamente después que I. S. Bowen pudo identificar las líneas del "nebulio" con las transiciones "prohibidas" de oxígeno doblemente ionizado. En un importante artículo en el "Astrophysical Journal" P. W. Merrill identificó la mayoría de las líneas desconocidas de η Carinae como debidas a transiciones "prohibidas" de hierro ionizado.

Bajo condiciones normales, el espectro de un elemento tal como el hierro, es causado por la liberación de energía en un átomo cuando uno de sus electrones exteriores salta de un estado de energía a otro. La teoría cuántica predice que cada átomo tiene un número infinito de estados discretos de energía y nos dá las leyes que nos permiten saber cuáles combinaciones entre estos estados son físicamente posibles. Aquellas combinaciones que no son permitidas por las leyes son llamadas "prohibidas". Los descubrimientos de Bowen y Merrill marcaron uno de los avances de más significancia para la astrofísica: ellos demostraron que las transiciones "prohibidas" no son imposibles en las condiciones anormales encontradas comúnmente en las nebulosas y en otros objetos astronómicos.

El espectro del hierro es muy complejo. Su átomo posee un gran número de estados discretos de energía y muchos de ellos se combinan para darnos las conocidas líneas de la chispa del hierro. Todas estas líneas se encuentran en η Carinae. Pero, además se observan muchas líneas que corresponden a las transiciones "prohibidas" entre los estados de energía. En las estrellas comunes, donde se encuentran las líneas de hierro ionizado, ya sea, de absorción o emisión, solamente las transiciones "permitidas" se hallan presentes. ¿Por qué es, entonces, que en η Carinae las líneas "prohibidas" son también fuertes?

La respuesta a esta pregunta es sabida ya, puesto que numerosas estrellas similares, la mayor parte del hemisferio Norte, han sido estudiadas. En realidad, una transición "prohibida" es la que no es muy probable, en comparación con una "permitida". Si un átomo se encuentra en un estado del cual es posible hacer una transición "permitida" así como una "prohibida", la probabilidad es

alrededor de 10^6 ó 10^8 en favor de la "permitida". Desde luego, en este caso veríamos una línea "permitida" fuerte, mientras que la "prohibida" probablemente ni se vería. Sin embargo, se encuentran entre los estados discretos algunos desde los cuales solamente por medios de transiciones prohibidas se puede llegar a estados de inferior energía. Estos estados son llamados "meta-estables".

Si un átomo se encuentra en un estado "meta-estable", generalmente quedará en él así, hasta que sale por una de las dos posibilidades siguientes: que absorba un "quantum" de energía, produciendo así una línea de absorción al saltar a un estado superior de energía, o choqua con alguna otra partícula, siendo así sacada del estado "meta-estable" sin radiación de una línea. Sin embargo, si la radiación presente es tan débil, el átomo solamente absorbe un "quantum", quizás en 10^8 segundos, y a la vez la presión es tan baja que las colisiones son extremadamente raras, entonces de vez en cuando es posible que el átomo emita una línea "prohibida".

Así es que podemos razonar que el gas en emisión de η Carinae está bajo una presión considerablemente baja, y el campo de radiación debe ser muy débil.

Condiciones parecidas son encontradas en las nebulosas gaseosas, tal como la gran nebulosa de Orión. ¿Pero, por qué también existen en una estrella? ¿Quizás las líneas "prohibidas" del hierro tienen su origen en una nebulosa antes que en la atmósfera normal de la estrella? En conexión a esto es interesante notar que η Carinae está en el centro de una enorme nebulosa de débil luminosidad, con la cual parece estar asociada. Pero el espectro de la nebulosa, de acuerdo a nuestro presente conocimiento, no posee las líneas "prohibidas" del hierro, y solamente las líneas comunes "prohibidas" del oxígeno, y las "permitidas" del hidrógeno, helio, etc. Es muy posible, sin embargo, que η Carinae esté rodeada por una nebulosidad interior tan cercana a la estrella que no se puede separar de ella, y que las líneas de hierro se originen en esta nebulosidad interna. Si pudiéramos pasar unas cuantas horas observando este objeto con un telescopio potente y un espectrógrafo de primera, aumentaríamos mucho nuestros conocimientos astrofísicos. Un aparato así existe ahora. El nuevo reflector del Observatorio de Córdoba y el espectrógrafo estelar del profesor Gaviola están siendo usados, de acuerdo a recientes noticias, para el estudio de η Carinae.

Mientras tanto, podemos hacer algunas útiles comparaciones con estrellas semejantes de la clase "parecidas a novas", que han sido observadas en el hemisferio Norte. Una característica notoria, común para un gran número de estos objetos, es la presencia de bandas de

absorción de óxido de titanio. Apropiadamente Merrill ha llamado a estos espectros "simbióticos" porque se encuentran en ellos asociadas características normalmente encontradas en altas temperaturas con las bandas moleculares que requieren baja temperatura para originarse. Esto trajo la sospecha que las estrellas "parecidas a novas" son dobles muy cercanas teniendo una de las componentes alta temperatura mientras la otra es de baja temperatura.

Desgraciadamente, casi todos los objetos de esta clase se hallan tan lejos que no podemos descubrir la duplicidad por medio de observaciones directas. Tampoco es probable que podamos discernir la duplicidad espectroscópicamente empleando el principio de Doppler en los desplazamientos causados por el movimiento orbital. Pero, por lo menos existe una estrella que está relativamente cercana —solamente a 100 parsecs ó 3×10^{15} kilómetros de distancia. Antares es una estrella doble, compuesta de una gigante relativamente fría y de una enana caliente. La enana tiene, aunque débilmente, las líneas "prohibidas" del hierro ionizado en su espectro, y las observaciones efectuadas en el Observatorio McDonald parecen demostrar que estas líneas no son originadas en la estrella propia, sino en una capa muy ténue de nebulosidad que envuelve a la estrella enana.

¿No sería interesante si η Carinae también fuera doble? En 1914 y 1915, el famoso observador de estrellas dobles australes, Innes, anunció que existían dos compañeras débiles, cada una separada a un segundo de arco de la estrella principal, y más recientemente, Van den Bos ha visto dos núcleos en la estrella central, separados por unas dos décimas de segundo de arco. En el presente todavía no sabemos si estos núcleos son estrellas. Es posible que sean condensaciones en una capa nebulosa en estado de expansión, según fueron observadas por Kuiper y Baade en el caso de Nova Herculis 1934. Así es que sería muy valioso el obtener el espectro de η Carinae con aparatos de escala mayor y con buenas condiciones de visibilidad en la atmósfera. Si mantuviéramos la estrella fija en el foco, podríamos comprobar si existen en realidad dos condensaciones estelares.

Varios de los objetos boreales pertenecientes al grupo de espectros "simbióticos" de Merrill, tienen solamente líneas brillantes del tipo "prohibido". Las líneas "permitidas" del hierro ionizado no se encuentran en fotografías tomadas a través de prismas de cristal. Este curioso fenómeno fué estudiado hace algunos años por P. Swings y el que escribe. En realidad ¿por qué es posible que las líneas "prohibidas" se hagan más fuertes que las "permitidas"? Teóricamente, si la presión y la intensidad de la luz disminuyen

gradualmente se llega a un estado de igualdad entre los dos grupos de líneas, más nunca a un realce solamente para las líneas "prohibidas". Hemos tenido éxito al obtener la respuesta a este problema usando un espectrógrafo con dos prismas grandes de cuarzo brasileño, substancia que es transparente a la luz ultravioleta, para la cual el vidrio es opaco. Resultó que docenas de líneas "permitidas" fueron así encontradas en el ultravioleta, según pudiéramos haber supuesto. Las regiones comunes azul y violeta del espectro casi solamente contienen líneas "permitidas" de hierro que son sensitivas a la temperatura. Estas líneas son intensas solamente si la temperatura de la radiación excitadora es bien alta, de otro modo son débiles o no aparecen. Las líneas "prohibidas", sin embargo, son intensas aún a temperaturas muy bajas. Así deducimos que además de la presión e intensidad de la radiación, la temperatura de ésta tenía que ser considerada si queríamos explicar la apariencia anormal de los espectros. Algunos de los objetos "parecidos a nova" tienen temperaturas muy bajas de radiación excitadora, aún más de lo que se había esperado. Según la poca información que poseemos, η Carinae no tiene una temperatura de radiación excepcionalmente baja. Pero aún no hemos examinado su espectro en la región ultravioleta.

El número de problemas sugeridos por η Carinae es tan grande que fácilmente podríamos pasar muchas noches estudiándola. Pero supongamos que solamente tenemos una noche a nuestra disposición y queremos obtener la mayor variedad posible en los resultados. La estrella próxima en mi lista probablemente sería γ Velorum. Esta estrella de la segunda magnitud es el más brillante de los objetos celestes llamados Wolf-Rayet. Estas estrellas se caracterizan por líneas de emisión extremadamente anchas, que corresponden a velocidades de expansión de varios miles kilómetros por segundo. Mientras que en las novae la explosión es un fenómeno de corta duración, en las estrellas Wolf-Rayet esto es cosa permanente, durando por lo menos, muchos años. Muchas estrellas Wolf-Rayet, son binarias espectroscópicas muy próximas. No se sabe aún si γ Velorum es una binaria. Aún más interesante es una pregunta sugerida hace algunos años como resultado de un importante trabajo realizado por B. Strömgren. Se sabe que el espacio inmenso existente entre las estrellas contiene una cantidad muy tenue de gas, que consiste de átomos de todos los elementos químicos comunes. El hidrógeno, que es por mucho el más abundante, solamente contribuye con un átomo por centímetro cúbico. Este gas es alumbrado débilmente por todas las estrellas de nuestra galaxia, y, aunque parezca extraño, esta débil cantidad de luz estelar es suficiente para ionizar el hidrógeno

mucho más de lo que es en la superficie solar. Strömngren demostró que las estrellas más tibias, como el Sol, no son eficaces para ionizar los átomos de hidrógeno interestelar. Al contrario, las estrellas de alta temperatura tal como γ Velorum, son tan eficaces que ionizan prácticamente todos los átomos de hidrógeno dentro de una esfera cuyo diámetro quizás sea de 100 parsecs, o más. ¿Será posible que la región del espacio donde vivimos sea dominada por γ Velorum (así como también por otra estrella del Sur, de temperatura excepcional, Z Puppis) en el sentido que todos los átomos de hidrógeno que nos rodean estén ionizados? Cálculos precisos indican que aunque relativamente cercana (como lo indica su gran brillo aparente) γ Velorum todavía está demasiado lejos, de modo que suponemos entonces que el hidrógeno en nuestros alrededores no está ionizado. Podríamos haber anticipado lo siguiente: las regiones ionizadas producen una débil luz de hidrógeno esparcida en las localidades de la Vía Láctea, donde se hallan estrellas de alta temperatura. No hay evidencia que tal reflejo de hidrógeno nos rodea completamente aunque podemos ver la luz difusa producida en algunas secciones limitadas del espacio, rodeando estrellas distantes.

Para terminar, si me quedara tiempo, acabaría mis observaciones nocturnas tomando varios buenos espectrogramas de la variable irregular *S Doradus*. Este objeto pertenece a un pequeño conglomerado designado por NGC 1910, el cual se encuentra en la Nube Mayor de Magallanes. Sus variaciones de luz son irregulares, y dentro de las magnitudes 8.2 y 9.4, pero lo que hace a *S Doradus* extraordinaria es su tremenda brillantez inherente. Estando a la distancia de 75.000 años-luz, su brillantez debe exceder en, por lo menos, 500.000 veces la del Sol, y H. Shapley ha mencionado que por radiación esta estrella pierde cerca de 10^{20} toneladas anualmente. S. Gaposchkin, anunció recientemente que *S Doradus* podría, probablemente, ser una doble eclipsante, con período de 40 años. En cuanto a su espectro, muy poco se sabe. La señorita Cannon lo ha descripto como parecido a la estrella boreal *P Cygni*. Por lo tanto, es un objeto en expansión, aunque es probable que su velocidad de expansión sea relativamente pequeña. Shapley cree que *S Doradus*, fué en el pasado una supernova, y no una nova corriente. No hay duda que un estudio intenso de su espectro sería muy valioso.

Trad. de Víctor Blanco.

Observatorio Yerkes.

INFORME SOBRE MI VIAJE AL BRASIL CON MOTIVO DEL ECLIPSE DEL 20 DE MAYO DE 1947 (*)

Por JORGE SAHADE

(Para «REVISTA ASTRONOMICA»)

A propuesta de la Dirección del Observatorio de Córdoba, el Poder Ejecutivo Nacional, por decreto de fecha 24 de marzo de 1947, me autorizó a trasladarme al Brasil para actuar como oficial de enlace junto a la expedición que el Instituto Geodésico de Finlandia destacaría en el país hermano, para la observación del eclipse total de Sol del 20 de mayo. Dicha comisión debería intentar el registro cinematográfico simultáneo del fenómeno y de señales de tiempo con el objeto de determinar los instantes de contacto con gran precisión, utilizando una cámara proyectada y construída especialmente para tal propósito por el ingeniero Lauri Eric Pulkkila. El objeto último sería la obtención de la distancia entre un punto del continente sudamericano y otro del africano. En este programa, ideado por el profesor Bornsdorff, del Instituto Geodésico de Finlandia, colaborarían el Observatorio de Córdoba, mediante la comisión que se destacó en Soto, provincia de Córdoba, y expediciones suecas y finlandesas a ubicarse en Brasil y en Africa.

A fin de cumplir con esta misión, el 27 de abril partí de Córdoba en el avión de la Panagra. El viaje fué sumamente agradable y culminó con la vista magnífica de Río en una mañana clara y azul. Por una feliz coincidencia, conseguí alojamiento en el Regente Hotel de Copacabana, que resultó ser el "cuartel general" de los astrónomos extranjeros que observarían el eclipse. Allí me encontré con los señores Österlund y Pulkkila, de la expedición finlandesa, y con el señor Stigmark, radiotécnico de la comisión sueca a instalarse en Araxá. El resto de los finlandeses, R. A. Hirvonen, jefe, y H. A. Ali-

(*) Por razones de espacio, este Informe ha sido condensado, eliminando solamente algunos párrafos que no afectan el conjunto de la comunicación. —
Nota de la Redacción.

koski estaban ya en Belo Horizonte, capital del estado de Minas Gerais. Habían ido allá a cambiar ideas para la elección del lugar de observación.

La expedición finlandesa, a la cual me debía agregar, estaba, pues, integrada por cuatro personas: el jefe, doctor R. A. Hirvonen, geodesta del Instituto Geodésico de Finlandia; el señor H. A. Alikoski, astrónomo del Observatorio de Turku; el ingeniero B. J. Österlund, técnico en radio e industrial de Helsinki y el ingeniero L. E. Pulkki-la, también industrial de Helsinki y constructor de la cámara a utilizarse en la filmación del eclipse.

Debido a los hielos en el Mar Báltico, el barco que conducía el instrumental eléctrico y de radio de los finlandeses había quedado bloqueado y no podría llegar a Río a tiempo. Fué una circunstancia feliz que el material *astronómico* se hubiera enviado separadamente. Österlund estaba tratando de conseguir en Río los elementos que le faltaban y el Ministerio de Comunicaciones del gobierno brasileño fué la tabla de salvación. Permanecí en Río hasta que los esfuerzos de Österlund fueron coronados por el éxito, y hubo conseguido que un avión norteamericano de transporte pudiera llevar las cosas a Bocaiuva, población cercana al lugar elegido para sitio de la expedición. Entonces —ya estábamos a 5 de mayo— me trasladé a Belo Horizonte.

Gracias a la amabilidad del profesor Gross pude concertar una visita al Observatorio Astronómico de Río, donde fuí cordialmente recibido por el Director, profesor Sodré da Gama, y por el astrónomo Comandante Domingo Costa. El Observatorio está situado sobre un cerro en el barrio de San Bernardo. El instrumental de que dispone es sumamente nutrido y variado —desde los instrumentos puramente astronómicos a los geodésicos y geofísicos.

Belo Horizonte dista de Río dos horas y media en avión, por sobre una región accidentada y relativamente poco poblada, es una ciudad moderna trazada con criterio racional; a fines de 1947 cumple 50 años de vida.

Con motivo del eclipse, las autoridades del estado de Minas Gerais habían formado una “Comissão Estadual de Observação do Eclipse Solar” y declarado huéspedes oficiales a los miembros de las distintas expediciones extranjeras que harían sus observaciones en territorio minero, y ofrecieron a dichas misiones toda la ayuda que fuere menester. Esta ayuda fué sumamente eficiente, y muchas expediciones deben a ella la rapidez con que lograron ubicarse en el lugar elegido y la obtención de muchos elementos indispensables para la instalación del instrumental. El apoyo material y la cordialidad

con que fueron tratadas todas las misiones extranjeras fué algo realmente admirable. Sin ese espíritu de cooperación y de fraternal amistad, muchas expediciones no hubieran podido tener sus instalaciones listas para el 20 de mayo, y, en particular, la expedición finlandesa no habría podido realizar sus observaciones. Ayuda tan eficaz fué solo posible por la incansable preocupación del ingeniero Benedito Quintino Dos Santos, Director del Departamento Geográfico de Minas Gerais y Presidente de la mencionada Comisión Estadual, quien contaba con el auxilio de un núcleo de eficaces colaboradores y con el apoyo sin límites del doctor Milton Soares Campos, gobernador del Estado.

Al llegar a Belo Horizonte me encontré con que los señores Hirvonen y Alikoski se habían trasladado a Bocaiuva, y sus elementos debían ser enviados con aquel destino. Me quedé, pues, en la ciudad dos días y medio hasta tanto todo estuvo a bordo de un vagón de ferrocarril, rumbo a Bocaiuva.

Tanto en esta ocasión, como en las demás estadas en Belo Horizonte, fuí objeto de muchísimas atenciones en mi carácter de astrónomo del Observatorio de Córdoba. El día 6 fuí recibido por el doctor Milton Campos y esa misma tarde invitado a asistir a una reunión de la Comisión Estadual y por la noche a una conferencia en el salón de la Sociedad Minera de Ingenieros. Fué muy interesante conocer el proyecto de la Ciudad Universitaria de Belo Horizonte, en el cual se ha previsto la instalación de un observatorio astronómico. Las condiciones atmosféricas de la región parecen ser excelentes para ello.

El viaje desde Belo Horizonte hasta Bocaiuva lo hice en tren acompañado del señor Mauricio Dos Santos, del profesor Reynaldo de Brito, de la Escuela de Minas de Ouro Preto, y de tres ordenanzas, quienes tenían por misión instalar un campamento para gente de la Comisión Estadual y auxiliar a los finlandeses.

Nos instalamos a unos veinte kilómetros al sudeste de Bocaiuva y a unos cinco kilómetros del campamento de la expedición de la National Geographic Society de Washington y del Ejército de los Estados Unidos. Faltaban aún doce días para el eclipse cuando descargamos todas las cosas sobre el lugar donde se instalaría el campamento. El relato del primer día de campamento, sin comestibles, las dificultades con que tropezamos al principio, debidas a la carencia de medios de movilidad y a la falta de previsión para conseguir en Río, o en Belo Horizonte, ciertos elementos indispensables para la instalación de los equipos de iluminación y de radio y para la construcción de los pilares de mampostería, que el doctor Hirvonen estimaba necesarios para colocar el instrumental, podría llenar varias páginas.

Sólo diré que estuvimos instalados en un lugar de lo menos propicio, donde ni siquiera había agua adecuada para beber. Los elementos para nuestro baño eran un pequeño bañado cercano y un jarrito. Para colmo, el terreno era de esa tierra roja, tan conocida en nuestros Corrientes y Misiones. La temperatura era extremadamente cálida durante el día, y por la noche relativamente fría. Variaciones del orden de 15° , entre día y noche, eran comunes.

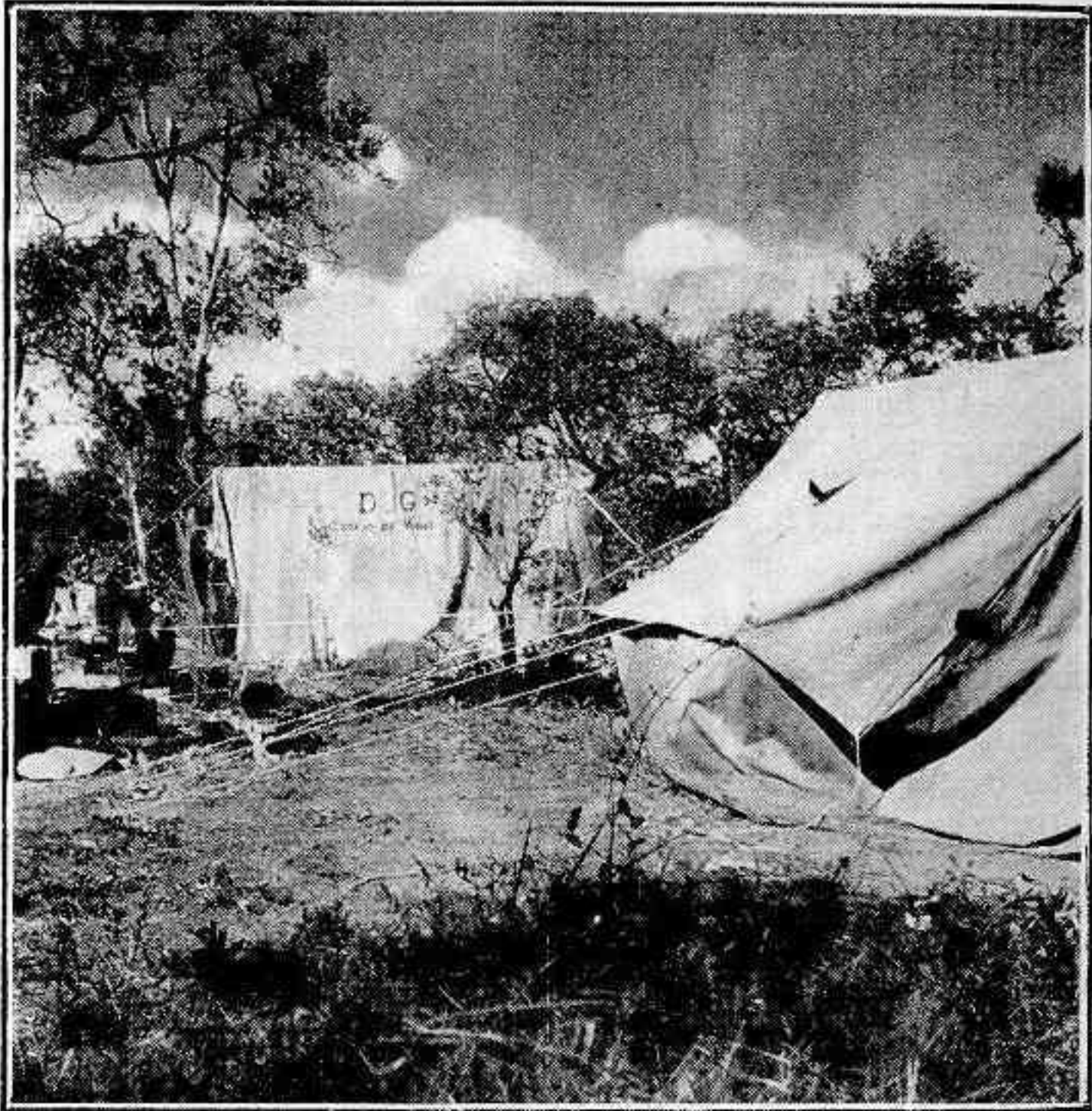


Fig. 12. — El campamento de los finlandeses, aún no terminado.

Frente a nosotros se instaló el campamento brasileño de gente de la Comisión Estadual. Los brasileños nos proporcionaron alimentación, medios de movilidad y parte de los elementos que necesitábamos; los norteamericanos del campamento cercano, agua potable, transporte y auxilio de distinta índole. Recién tres días antes del 20 estuvo todo en orden y listo para los ensayos previos.

Las mañanas anteriores a la del eclipse, a la hora en que se produciría el fenómeno, se presentaron cubiertas de nubes y no presagiaban nada bueno para el día 20. Sin embargo, el 19 ya las cosas mejoraron, y el 20 amaneció con el regalo de un cielo límpido que sólo se vió turbado más tarde por unas pocas nubes muy tenues que

no constituyeron molestia para las observaciones. Todo el mundo estuvo de pie temprano y con alegría, pero no sin cierta nerviosidad, ante la proximidad del fenómeno celeste, que muchos veríamos por primera vez, nos aprestamos a cumplir la misión asignada previamente.

La cámara empleada por los finlandeses es idéntica a la adquirida por el Observatorio de Córdoba y que hubo de utilizar el doctor Gaviola en Soto. La instalación, orientada en la dirección E-W, contaba, además, de una lente de 2 metros de distancia focal y de dos espejos planos que dirigían y enfocaban la imagen del disco solar sobre el "film" en la cámara. Los espejos planos sustituían a los celóstatos convencionales, y estaban montados de tal manera que podían girar, a mano, alrededor de un eje paralelo al plano del espejo y los desplazamientos leerse sobre una graduación. Tres tornillos calantes permitían orientar el eje de giro en la dirección deseada. Uno de los espejos fué dispuesto con su eje de giro hacia los polos celestes y el otro siguiendo la vertical. La imagen del Sol reflejada por el primer espejo iba al segundo, el que, a su vez, la dirigía hacia la lente cuyo foco estaba sobre el "film". Se usó filtro GG-11 de Agfa y película "duplicate negative" de Kodak, la cual se revelaría con revelador D-16 de Kodak, una vez de regreso en Finlandia. Sólo se dejó correr el "film" en intervalos de unos dos minutos alrededor de cada contacto. Simultáneamente con la fotografía del fenómeno celeste, se registraron las señales de tiempo irradiadas por la estación LOL, del Observatorio Naval Argentino, que eran las que mejor llegaban. A los fines de identificación, en el instante de cada minuto entero se obstruía la entrada de luz a la cámara mediante una pantalla que se hacía pasar frente al objetivo. Durante la filmación del segundo contacto hubo dificultades con el motor que accionaba la cámara y, en adelante, ésta debió ser movida a mano.

Todos pudimos observar visualmente el espectáculo maravilloso de la fase total y aspectos del avance del fenómeno. El tiempo que yo pude dedicar a "mirar" la corona fué tan pequeño que el recuerdo de lo que vi tiene las características de un sueño muy lejano.

El programa de la observación fué dirigido por el doctor Hirvonen. Alikoski tenía a su cargo los espejos-celóstato, Pulkkila la cámara y Österlund la recepción de las señales horarias. Estando en libertad, me dediqué a la determinación visual de los tiempos de contacto y a la filmación de fases del eclipse y de la totalidad, con una cámara cinematográfica portátil, propiedad del señor Pulkkila. El doctor Hirvonen se proponía leer y anotar los instantes correspon-

dientes a mis "tops", pero seguramente preocupado por indicar a Pulkila los instantes de comienzo de la filmación, no efectuó anotaciones. Como consecuencia, sólo conozco aproximadamente el error con que aprecié los tiempos de contacto; ellos son, cronológicamente, +3, 1, 2 y -21 segundos.

La estación de radio de la expedición finlandesa operaba con la característica OI2KAF y mantuvo contacto con la expedición sueca en Araxá. Algunas veces logramos establecer comunicación con LU4HA que funcionaba en el Observatorio de Córdoba, y con LU2HH del señor Bobone. En nuestros contactos con Córdoba nos fué de mucho auxilio la eficaz colaboración de la señorita María Rosa García Girard con su estación LU1JC. Mediante esta ayuda, por ejemplo, fué posible obtener del señor Bobone las efemérides del cometa Rondanina-Bester, las que permitieron que los PP. Heyden y McHugh fotografiaran al cometa en Bocaiuva, tal como se menciona más adelante. No fué posible establecer ninguna comunicación con las expediciones en Africa.

Los brasileños se ocuparon de determinar visualmente los instantes de contacto, de registrar las variaciones de las indicaciones de una brújula vertical y de un termómetro, durante el desarrollo del fenómeno, y de tomar fotografías de sombras en el lugar. Desde luego, tanto la expedición finlandesa como la brasileña se ocuparon de determinar las coordenadas geográficas del lugar de observación.

La expedición norteamericana organizada por la National Geographic Society en colaboración con el National Bureau of Standards y el Ejército de los Estados Unidos, llegó al lugar con suficiente tiempo —casi dos meses de anticipación— para hacer los preparativos y ensayos con comodidad y sin apremio. Previamente, personal del ejército estadounidense había construído una pista de aterrizaje para los aviones que habían de transportar el personal científico y el instrumental desde Washington, e instaló el campamento con todo el confort posible. En verdad, el aspecto del campamento era magnífico: todas las tiendas levantadas sobre piso de mampostería, un gran local de ladrillos para cocina y comedor, instalaciones accesorias y... hasta cine sonoro! El personal científico de la expedición lo componían hombres de ciencia de la National Geographic Society, del National Bureau of Standards, de los Observatorios Yerkes, Lick y del Georgetown College, del U. S. Naval Research Laboratory y de la Bartol Research Foundation. El doctor Lyman J. Briggs actuaba como director científico.

Fué un gran placer para mí volver a encontrarme allí con el doctor George Van Biesbroeck, a quien había conocido durante mi estada en el Observatorio Yerkes.

El programa de observación de esta expedición era variado. La más importante de las investigaciones programadas era la del doctor Van Biesbroeck, quien se proponía determinar el desplazamiento de la posición aparente de las estrellas cercanas al Sol, debido a la influencia del campo gravitacional de éste. Para ello, el doctor Van Biesbroeck disponía de un telescopio refractor de 6 metros de distancia focal construido especialmente para ese fin. El objetivo, de 15

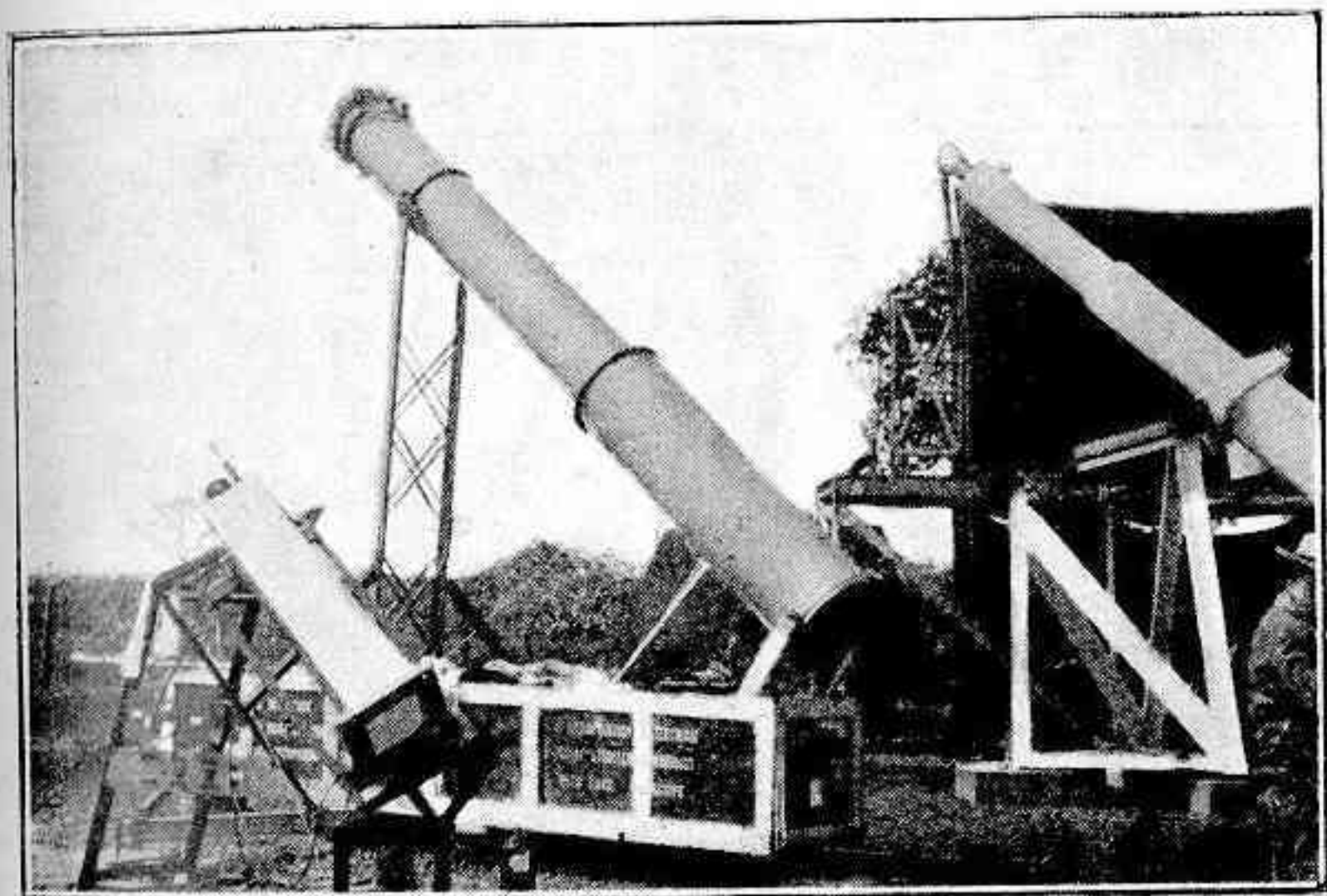


Fig. 13. — Dos de las cámaras utilizadas por Gardner y Scott.

centímetros, formado por dos lentes convergentes y una divergente, estaba corregido para el rojo. Frente al objetivo se había dispuesto un vidrio plano con la mitad de su superficie plateada, inclinado a 45° . Este espejo permitía fotografiar, además del campo estelar vecino al Sol, un campo estelar de referencia a 90° de éste y a igual altura sobre el horizonte. Se usó placa Kodak de emulsión 103 a-E y filtro amarillo. Para la reducción de la placa tomada el 20 de mayo es necesario conocer los cambios de temperatura cerca de la superficie terrestre y a distintas alturas de la atmósfera, durante la exposición. Con tal fin se dispusieron termómetros a alturas de 1,5, 16, 24 y 31,5 metros, un piroheliómetro al nivel del suelo y un termómetro a 300 metros, sobre un avión. Además se obtuvieron datos acerca de la temperatura, presión, humedad y velocidad y direc-

ción del viento a distintas alturas, hasta unos 6.000 metros, mediante globos equipados con pequeños transmisores.

El doctor Irvine C. Gardner y el señor Leo W. Scott tomaron fotografías de la corona, en blanco y negro y en color, con "una cámara astrográfica de 6 metros de distancia focal y 22 centímetros de abertura, y otra cámara más pequeña de 70 centímetros de distancia focal". Una cámara similar a esta última, con filtro polaroide, fué también usada "para obtener fotografías que muestren la polarización de la luz de la corona". La descripción y fotografías de los instrumentos utilizados por el doctor Gardner pueden verse en las dos publicaciones de la serie "Eclipses Solares" de la National Geographic Society.

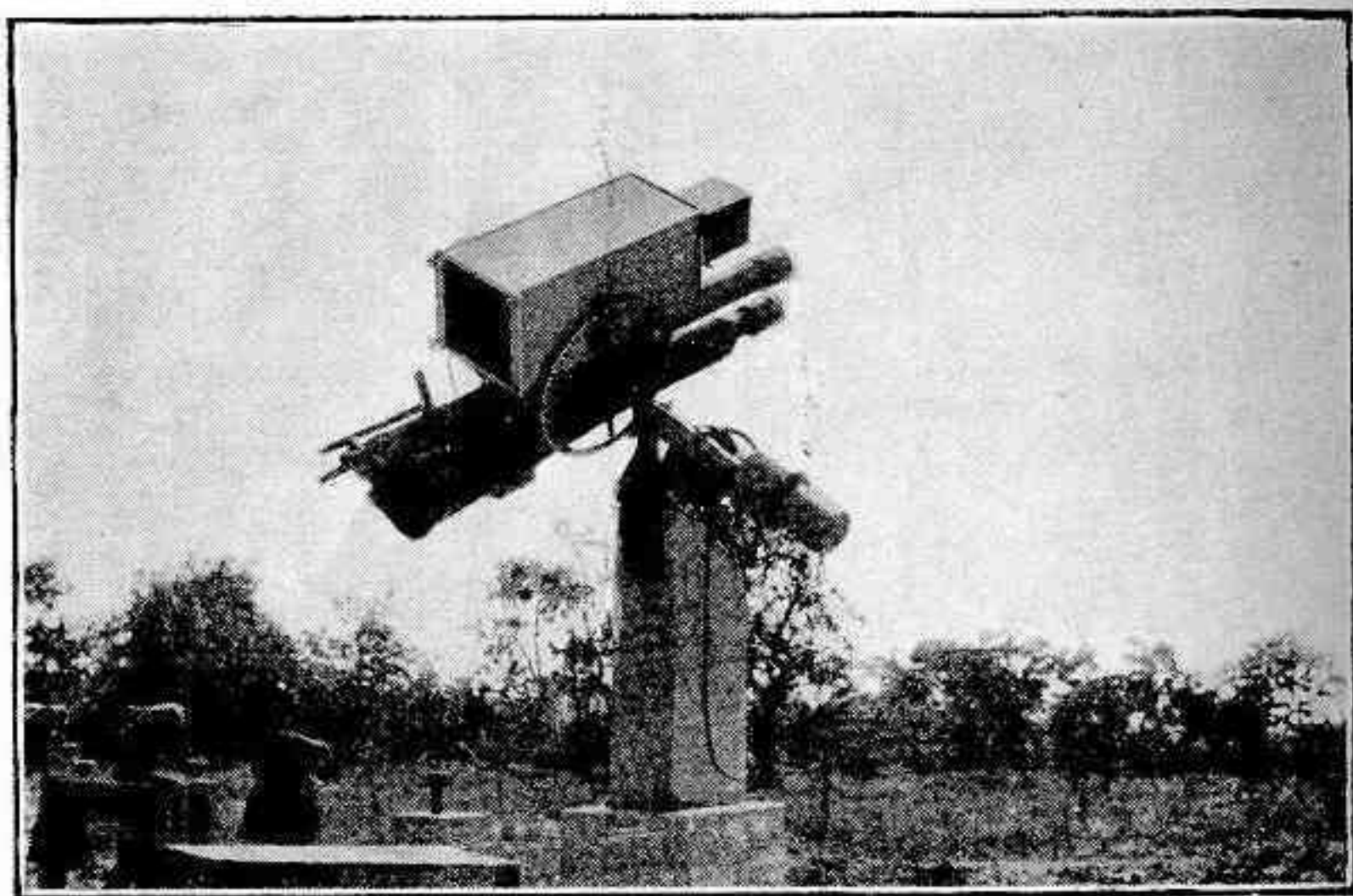


Fig. 14. — Las cámaras empleadas por los PP. Heyden y McHugh.

Otra de las observaciones programadas estuvo a cargo de los doctores C. C. Kiess y H. F. Weaver. Consistía en la obtención con gran dispersión, del espectro denominado "flash" y del espectro de la corona, mediante dos espectrógrafos de red, uno con dispersión de 4 Å/mm. para obtener la región $\lambda\lambda$ 5000-10000 Å, con empleo de emulsión 1-L, y el otro de 2 Å/mm. para cubrir la región hacia el violeta de λ 5000 Å, con emulsión 3-J. Los espectrógrafos fueron especialmente contruídos por Gardner para el eclipse de 1940 y están descritos en la publicación N.º 2 de la serie "Eclipses Solares" de la National Geographic Society. Este proyecto fracasó porque en la mañana del eclipse se encontró con que uno de los especró-

grafos estaba fuera de orientación, y en el otro el "film" se embrolló en uno de los carretes extremos.

Formaban también parte de la expedición norteamericana los PP. Francis J. Heyden y Laurence McHugh del Georgetown College Observatory, quienes disponían de dos cámaras, una de 1.57 metros de distancia focal con lente de Ross de 7,5 centímetros, y la otra de 88 centímetros de distancia focal y 12,5 centímetros de abetrura. Con este instrumental se tomaron unas 500 fotografías del desarrollo del eclipse, expuestas cada 15 segundos, para determinar los instantes de contacto, y se fotografió la corona en luz azul y en luz roja para determinar la intensidad relativa de la corona en estos dos colores. Durante su estada en el campamento, los PP. Heyden y McHugh tomaron 19 fotografías de la Vía Láctea con la cámara equipada con lente de Ross, en azul y en rojo, para proseguir hacia el Sur el Atlas de la Vía Láctea de Ross y Calvert y para estudiar excesos de color y la absorción de la región de Carina. Además, en la madrugada del día del eclipse lograron obtener dos placas del cometa Rondanina-Bester con exposiciones de 30 segundos y 3 minutos, respectivamente. La magnitud estimada del cometa fué alrededor de 4.

En el programa de la expedición norteamericana estaban incluidos también estudios de la variación de brillo del menguante del disco solar y de la distribución de la intensidad de la luz diurna a distintas alturas, durante el eclipse, por el doctor Hulburt y el señor Richardson, estudios ionosféricos y de la componente dura de la radiación cósmica. Además, varios investigadores brasileños se unieron el día del eclipse. Los doctores Costa Ribeiro y Gross y el P. Rosner estudiaron la variación del gradiente del potencial eléctrico de la atmósfera y de la intensidad iónica del aire en las proximidades del suelo; el doctor Apicio de Macedo hizo observaciones solarimétricas y actinométricas, y el doctor Mario de Souza de las coordenadas horizontales del Sol para verificar posibles variaciones de refracción atmosférica. Un avión de la Fuerza Aérea Norteamericana tomó una serie de fotografías del eclipse a una altura de unos 9.000 metros. Existía también el propósito de fotografiar la sombra de la Luna al desplazarse sobre la superficie de la Tierra, pero no sé si esto pudo llevarse a cabo.

El día 23 de mayo ya habíamos levantado nuestro campamento y en la madrugada del 25 llegábamos de vuelta a Belo Horizonte. Las autoridades habían programado una reunión conjunta de los miembros de las distintas expediciones y diversos agasajos para inmediatamente después del día 20, pero todo eso debió postergarse

para los primeros días de junio. Aproveché el intervalo para visitar el Instituto de Tecnología de Belo Horizonte. El 28 me trasladé de nuevo a Río de Janeiro a fin de asistir a una sesión de la Academia Brasileña de Ciencias en honor de las expediciones extranjeras, a realizarse al día siguiente. El 29 hubo una reunión del Seminario del Departamento de Física de la Facultad de Filosofía, organizado por el doctor Guido Beek, en la cual los miembros de la expedición francesa y brasileños de São Paulo y de Río expusieron algunos resultados de observaciones realizadas durante el eclipse, o durante la permanencia en el lugar de la comisión respectiva.

En la sesión de la Academia estuvieron presentes delegaciones de todas las misiones extranjera que fueran al Brasil con motivo del eclipse, excepción hecha de la sueca y durante la reunión se hizo referencia al objetivo de las observaciones realizadas o que se habían planeado. El 30 hubo una recepción en la Embajada de los Estados Unidos de América del Norte, ofrecida en honor de los hombres de ciencia extranjeros. Esta recepción dió motivo a una animada reunión social y fué una espléndida ocasión para que trabaran conocimiento personal los astrónomos que aún no habían tenido ocasión de hacerlo.

El 1.º de junio todo el mundo —excepto los franceses y los norteamericanos que estuvieran en Bocaiuva— se encontraba ya en Belo Horizonte y el día 2 comenzaron las recepciones, visitas y homenajes. Por la mañana hubo una reunión preliminar en la sede de la Sociedad Minera de Ingenieros y visitas al Secretario de Agricultura y al Instituto de Tecnología; por la tarde, visitas al Gobernador del Estado y al Intendente municipal, y un té en la confitería más elegante de la ciudad. En ocasión de la visita al doctor Milton Campos, astrónomos de cada nacionalidad presente le expresamos el agradecimiento por el apoyo y las atenciones recibidas. Por la noche, en la sede del Centro Minero de Ingenieros se realizó una sesión organizada por dicho centro en unión con el Instituto Histórico y Geográfico y la Academia de Ciencias de Minas Gerais. En el transcurso de ella, los doctores Öhman, Link, Mikhailov y los señores Smiley y Österlund —jefes de las expediciones sueca, checoeslovaca, rusa y norteamericana de la Brown University y miembro de la expedición finlandesa, respectivamente— expusieron ante la concurrencia los trabajos planeados y el objetivo que se perseguía con ellos. Cerró el acto el ingeniero Athos de Lemos Rache quien desarrolló el tema “O programa de trabalho da companhia aços especiais de Itabira”.

Las exposiciones de los astrónomos extranjeros prosiguieron por

la mañana del día 3 en el mismo local, y por la noche en la sede del Instituto Cultural Británico. Esa mañana, el que escribe se refirió a la contribución del Observatorio de Córdoba al programa del profesor Bonsdorff, lo que dió lugar a un coloquio en el que participaron miembros de las expediciones sueca, finlandesa y rusa, y a los programas actualmente en marcha y al instrumental en uso en Córdoba. Por su parte, miembros de la Comisión Estadual expusieron la tarea desarrollada por cada uno. La sesión de la noche estuvo dedicada a escuchar al doctor Hearnreaves, de Canadá, y al profesor Etehecopar, director del Observatorio de Montevideo, y a presenciar la exhibición de un "film" corto del Instituto Geodésico de Finlandia sobre métodos de Fotogrametría.

El intervalo entre las sesiones de la mañana y de la noche fué ocupado por un almuerzo ofrecido por la ciudad, el cual tuvo lugar en el magnífico local del Yatch Club de Pampulha. A los postres, tras un brindis por los Jefes de Estado de cada una de las naciones allí representadas, se creó la *Asociación de Amigos de la Astronomía* de Belo Horizonte, siendo designado presidente, a propuesta del doctor Öhman y por aclamación, el ingeniero Benedito Quintino Dos Santos. En el mismo acto se integró la primera Comisión Directiva y se designaron los presidentes honorarios. Etehecopar, Hearnreaves, Hirvonen, Link, Mikhailov, Öhman, Smiley y el que escribe fueron nombrados miembros correspondientes en los respectivos países. Los finlandeses y los rusos donaron sendos anteojos a la flamante institución.

El día 4 fué relativamente descansado para mí, pues sólo asistí al "cocktail" danzante ofrecido por la Comisión Estadual en el Minas Tennis Club. En el programa figuraban aún visitas a la mina de Morro Velho y a la histórica ciudad de Ouro Preto, ex capital de Minas Gerais, y, además, había una recepción en la Embajada de Rusia en Río, planeada para el día 5, pero todo el mundo había cumplido la finalidad esencial de entrar en contacto mutuo y ya era tiempo de emprender el regreso a los respectivos países.

Abandoné Belo Horizonte el 5 de junio y me dirigí por avión a São Paulo a fin de conocer la ciudad y el Instituto de Física de la Universidad paulista. No dispuse de mucho tiempo, pero fué lo suficiente como para tomar contacto con la gente del Instituto y adquirir una idea de los trabajos que allí se realizan. En São Paulo me encontré de nuevo con el doctor Beek que había sido invitado a dictar un curso de un mes en el Instituto de Física. El 6 por la mañana emprendí viaje rumbo a Buenos Aires, y, debido a las condiciones del tiempo, recién el 8 pude estar de regreso en Córdoba.

Como saldo positivo de este viaje, desde el punto de vista astronó-

mico, queda el haber presenciado el eclipse, el haber tomado contacto con los problemas inherentes a la observación de dicho fenómeno y el haber trabado relación personal con astrónomos de distintos países y discutido algunos problemas comunes.

En Araxá, estado de Minas Gerais, se ubicaron: 1) la comisión sueca, presidida por el doctor Öhman, y cuya finalidad era el estudio de la polarización de la luz de la corona y la determinación de los instantes de contacto filmando el eclipse con dos cámaras similares a las usadas por los finlandeses y por el Observatorio de Córdoba, una con prisma delante del objetivo y la otra sin él;

2) la comisión rusa, dirigida por el doctor Mikhailov, que se proponía estudiar la polarización de la luz de la corona, espectros de la corona interior y exterior y el efecto del campo gravitacional del Sol sobre la posición aparente de las estrellas vecinas a éste. En esta investigación el doctor Mikhailov iba a utilizar, a semejanza del doctor Van Biesbroeck, una lámina de vidrio, pero sin platear, delante del objetivo, disposición que el astrónomo ruso ya había usado en el eclipse de 1936. Físicos integrantes de esta expedición —parte de ellos permanecieron frente al puerto de San Salvador de Bahía en el barco que los trajo a Sud América— se ocuparon de observaciones relacionadas con la ionósfera y con la radioemisión del Sol;

3) la comisión norteamericana de la Brown University y de la organización "Skyscrapers" de aficionados, presidida por el señor Smiley, director del Observatorio Ladd de la Brown University. En el programa de esta expedición figuraba la determinación de los instantes de contacto mediante filmación del eclipse con registro simultáneo de tiempo, y observaciones visuales de las inmediaciones del Sol durante la totalidad;

4) el doctor Link, de Checoeslovaquia, interesado en estudiar la polarización de la luz de la corona;

5) el doctor Hargreaves y su esposa, de Canadá, con el propósito de hacer fotometría de la corona; y

6) el profesor Etehecopar, director del Observatorio de Montevideo.

En Bebedouro, del Estado de São Paulo, se instaló la expedición de la Marina Francesa y de las instituciones paulistas interesadas en estudios de la ionosfera.

De los sitios donde hubieron expediciones interesadas en la observación del eclipse, sólo Bahía y Bocaiuva gozaron de cielo despejado en la mañana del 20 de mayo.

ECLIPSE TOTAL DE SOL DEL 20 DE MAYO DE 1947

(Relato de un observador)

(Para «REVISTA ASTRONOMICA»)

LA idea de efectuar las observaciones de ese hermoso e impresionante fenómeno astronómico pertenece al doctor Sergio Sispánov, catedrático de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional, quién personalmente hizo todas las gestiones ante las autoridades universitarias, militares y policiales relacionadas con la expedición científica a Villa Rica, y era el jefe de la empresa.

La Misión científica fué integrada del siguiente modo: el profesor doctor Ricardo Boettner, profesor ingeniero Pastor Gómez, capitán de navío Néstor Rodríguez Bordas, vicedirector del Instituto Geográfico, profesor doctor Sergio Sispánov y profesor doctor Stephan Vysokolán. A cada miembro le fué designada una misión especial a saber:

El profesor Sergio Sispánov dirigió y efectuó los trabajos relacionados con el montaje del telescopio Newtoniano provisto de una cámara microfotográfica, así como de la regularización y orientación de los aparatos; doctor Ricardo Boettner, se encargó del delicado trabajo de fotografiar las fases sucesivas del eclipse; doctor Stephan Vysokolán tenía la misión de centrar el telescopio mientras duraba el fenómeno; ingeniero Pastor Gómez, debía observar las bandas de sombras, en cuya labor le ayudó por sus cálculos el profesor Roberto Sánchez Palacios; finalmente el capitán Rodríguez Bordas se encargó de anotar los fenómenos ópticos durante la fase total del eclipse.

El día domingo, 18 de mayo, la misión llegó a Villa Rica en un tren internacional y se instaló en el "Hotel Central". El jefe de la IIª Zona Militar, mayor Antonio Oddone Sarubbi facilitó un camión a la disposición de la misión para el traslado de la estación al hotel y viceversa.

Era un día fresco, lluvioso; densas e impenetrables nubes cubrían el cielo. Algunos de los miembros, en lugar de observar el eclipse, presentían un fracaso completo; otros creían firmemente en el éxito de la expedición.

Lunes, 19 de mayo. Este día pasó en pronósticos y preparaciones para las futuras observaciones. El doctor Sispánov con su hijo Nicolás, los doctores Boettner y Vysokolán hicieron un ensayo del trabajo a efectuarse el día siguiente. Por la tarde la misión visitó el cuartel de la IIª Zona Militar, invitada por el jefe de la misma, mayor Oddone Sarubbi. De noche, el Delegado del Gobierno, dinámico capitán Fidel Ferreira, invitó a la misión a un cocktail que fué servido en el local de la Delegación en honor del señor Ministro de Educación, doctor Víctor Boettner.



Fig. 15. — Miembros de la comisión paraguaya de observadores del eclipse, en Villa Rica, Paraguay. En el centro el doctor Sispánov.

Los miembros de la misión eligieron la terraza de la Catedral de Espíritu Santo como lugar más apropiado para instalar los aparatos. El profesor Pastor Gómez, hizo las últimas preparaciones, previa autorización por parte del Obispo de Guairá Monseñor Agustín Rodríguez, y con una estrecha colaboración del cura párroco. El cielo se despejó de nubes y brillantes estrellas fortalecieron la fe en el éxito de la expedición.

Martes, 20 de mayo. A las 7.30 horas la expedición se instaló en la terraza. Se observaba ya a simple vista el eclipse parcial. Una blanquísima neblina matinal entorpecía un poco las observaciones. Reinaba cierta efervescencia y agitación. Se aproximaba el momen-

to decisivo: las 8h. 16 m. 29 s. cuando debía comenzarse la fase total del fenómeno. Cada miembro ocupó su lugar. El disco solar se apagaba cada instante más y más, sobraba todavía un delgadísimo segmento. Un emocionante silencio se adueñó del numeroso y selecto público. Empezaron a oírse las secas y aisladas palabras del "apuntador" profesor Vysokolán: ¡Centro!... ¡Centro!, característico castaño de la cámara fotográfica del doctor Boettner, y pocas órdenes del doctor Sergio Sispánov. Por fin se apagó el último rayo del Sol y alrededor de su disco oscurecido resplandeció casi instantáneamente, un brillante anillo plateado.

Las observaciones se efectuaron en la mayor armonía y orden. Se observó la hermosa corona solar y varias protuberancias en las regiones superior y occidental del disco solar, pero los fenómenos ópticos secundarios fueron en parte malogrados por la neblina.

El doctor Boettner supo cambiar películas en pocos segundos y sacó unas 15 fotografías con detalles del eclipse. El profesor Sánchez Palacios obtuvo 3 fotos que muestran la forma general de la corona. Cabe mencionar que estas observaciones y fotografías, que se publicarán en las revistas especiales, nacionales y extranjeras, son las primeras que se efectuaron en el Paraguay.

Terminadas las tareas, el señor Ministro sacó la fotografía de la misión con todos los presentes. Asistieron: El señor Ministro de Educación doctor Víctor Boettner, monseñor Augustín Rodríguez, Delegado del Gobierno capitán Fidel Ferreira, jefe de la IIª Zona mayor Oddone Sarubbi; capitán de navío Fariña Sánchez, profesor ingeniero Roque Zaldivar, varios estudiantes de la Facultad de Ingeniería, numerosas autoridades y el público.

Puede considerarse que la expedición tuvo éxito casi completo. Después de la comida servida por el amable dueño del hotel, la Comisión volvió a Asunción con la gran satisfacción moral de un deber cumplido.

Asunción. - Paraguay.

LA LIGA DE ASTRONOMOS AFICIONADOS

Por CHARLES A. FEDERER

(Para «REVISTA ASTRONOMICA»)

EL “arte de mirar hacia arriba”, practicado por astrónomos profesionales y aficionados y por los amantes de la naturaleza en todo el orbe, tendrá más adeptos que nunca con motivo de la reciente fundación de la Liga de Astrónomos Aficionados, en los Estados Unidos de Norte América.

El Preámbulo de sus Estatutos lee:

Los fines de la Liga de Astrónomos Aficionados serán:

- a) Impulsar la ciencia astronómica.
- b) Estimular y coordinar las actividades de las sociedades astronómicas de aficionados.
- c) Propiciar el trabajo observacional y calculístico y las oportunidades de realizar trabajos en las varias ramas de la astronomía.
- d) Suministrar un medio de correlacionar las actividades de los aficionados con la investigación profesional.

El comienzo de esto nos retrotrae a la Feria Mundial de Nueva York en 1939, cuando se realizó la primera convención nacional de aficionados de los Estados Unidos. Con la inspiración del famoso Trilon y la Periesfera nació la primera idea de organizar en una empresa nacional los intereses de todos los aficionados del país. Un año más tarde, en una asamblea realizada en Pittsburgh, se esbozaron los estatutos y en el intervalo de otro año, cuando se realizó la reunión de aficionados en la capital, Washington, D. C., la Liga de Aficionados Astrónomos estaba encarrilada para ser parte permanente en la astronomía americana.

Se interpuso la guerra y no fué hasta que en el verano de 1946, cuando se realizó la cuarta convención de aficionados, cerca de la c a-

dad de Detroit, se efectuó la reorganización de la sociedad. Ha habido mucho interés en asociarse de parte de los aficionados como de las sociedades; y se hizo sentir la necesidad de que a todos había que invitarlos a formar parte de esta nueva liga. El nombre fué cambiado a Liga de Astrónomos Aficionados, se formaron nuevos Estatutos, y en el intervalo de un año se asociaron 32 sociedades de aficionados.

Incluída como una de las asociaciones más importantes en la Liga de Astrónomos Aficionados esta la Asociación Americana de Observadores de Estrellas Variables, entidad famosa por haber estimulado la observación de estrellas variables, auroras, ocultaciones, y recientemente la observación solar, por aficionados distribuídos por todo el mundo. Es el deseo actual de la Liga el auspiciar la expansión de actividades de esta naturaleza. Uno de sus fines más importantes es la formación de una Comisión Consejera Técnica, de la cual es presidente el doctor Harlow Shapley, Director del Observatorio del Colegio Harvard. Esta Comisión compondrá la organización de los astrónomos aficionados en todas las especialidades y la Liga hará posible que tanto individuos como agrupaciones pueden sumar al placer que disfrutan mirando al cielo el efectuar observaciones de verdadero valor científico.

El doctor Harlow Shapley ha actuado como presidente provisorio de la Liga de Astrónomos Aficionados, y uno de sus esfuerzos más importantes ha sido el promover un nuevo cambio en la designación de la entidad a ser Liga Astronómica (*). Este nombre fué sugerido por F. H. Cox, miembro del Club de Astrónomos Aficionados de Norfolk, Virginia. El cambio de designación requiere la ratificación de dos terceras partes de las sociedades adheridas, de modo que transcurrirán algunos meses para que ésta sea la designación oficial, en caso de que sea adoptada.

(*) Actualmente se denomina "Liga Astronómica". — *N. de la R.*

**INFORME DEL Sr. J. E. MACKINTOSH
SOBRE SU VISITA AL HARVARD COLLEGE
OBSERVATORY CUMPLIENDO UNA
MISION DE LA A. A. A. A.**

Señor Presidente de la Asociación Argentina
Amigos de la Astronomía,
Don José R. Naveira.
Presente.

Me es grato elevar al señor Presidente, un informe sobre mi visita al Harvard College Observatory, Cambridge, Massachusetts (Estados Unidos), realizada el día 22 de setiembre del año en curso, con el propósito de hacer entrega de la afiliación de la entidad de su digna presidencia a la "Amateur Astronomers League", institución ésta, fundada en U. S., que reúne a veintitrés asociaciones de aquel país; pasando con la incorporación de nuestra asociación, a constituirse en una entidad internacional.

Recibido por la señora Christina Buechner, Secretaria Ejecutiva del Committee on Inter-American Scientific Publication, expresó su verdadera complacencia por la resolución tomada por nuestra entidad. Pocos momentos después me presentaba al señor Charles A. Federer, Editor de Sky and Telescope, quien es, a su vez, Director de la Liga, y a quien hice entrega de la nota de afiliación de que era portador. Luego se hizo presente el doctor Donald H. Menzel, Profesor de Astronomía de aquella casa de estudios; sosteniéndose una animada conversación, en la que la señora Christina Buechner recuerda con lujo de detalles su visita a nuestra Asociación durante el año 1946, con motivo de su estada en Buenos Aires. Dijo a sus colegas presentes, que la A. A. A. A. poseía un hermoso edificio en el centro geográfico de la ciudad capital de la República Argentina, dotado de instrumental valioso, sala de conferencias, biblioteca, museo, aula y taller, donde se dictaban cursos a los socios, para su iniciación o mayor extensión en los conocimientos de Astronomía; que

conocía nada parecido fuera de los Estados Unidos, pero que aun así comparada, era sin duda la Institución más completa del mundo, formada únicamente con el aporte de sus asociados. Tales informes fueron celebrados por los profesores presentes, quienes se interesaron vivamente, por cuanto detalle les pude suministrar, estimando, entre éstos, muy importante, el número de socios que había alcanzado nuestra entidad. Dijo el señor Federer, que las autoridades de la Liga, al tomar nota de la incorporación de la A. A. A. A., muy posiblemente han de sugerir la labor que puede realizar nuestra Asociación, representando al núcleo sudamericano, pues pensaba que los círculos que pudieran existir en este país y en los países vecinos, podrían ser representados por los delegados de la A. A. A. A., en las deliberaciones de la Asamblea de la Liga, a realizarse el año próximo, por cuanto a nuestra entidad se la considerará parte integrante de dicho acto.

Luego fuí presentado al doctor Bart J. Bok, profesor de Astronomía, y uno de los dirigentes del Harvard Observatory. Tuve una interesante conversación con este hombre de ciencia, refirióse a sus estudios sobre temperatura solar, y a la corona del astro, estimando que de dicho estudio, surge la evidente relación con los fenómenos meteorológicos, y que se llegará a conclusiones que permitirán hacer pronósticos con varios meses de anticipación, sobre las distintas regiones del planeta.

Se me condujo más tarde hasta la cúpula del telescopio refractor de 15 pulgadas, que el año próximo pasado cumplió cien años de su instalación, el que se conserva hoy —como otros instrumentos menores—, como piezas de museo. Pese a ello el lente está en perfectas condiciones de uso; es gemelo del entonces famoso acromático del Pulkovo Observatory de Rusia, y encargado a Munich en mayo de 1846. Instalado el telescopio en junio del año siguiente, fué el precursor de la fama de esa importante institución científica.

Según consta en el folleto publicado con motivo de su centenario, —uno de cuyos ejemplares tengo el agrado de adjuntar dedicado a nuestra Asociación con la firma de sus profesores— el Harvard College Observatory, nació ante el interés despertado por la sorpresiva aparición de un brillante cometa en marzo de 1843. Incitada la gente por tan espectacular fenómeno celeste, inicióse una colecta pública, a la que contribuyeron personas e instituciones cuyos nombres figuran en la gran placa colocada el año pasado en uno de los costados en la cúpula. En tal forma se obtuvo el reflector de 15" y fué erigido en una cúpula de treinta pies, donada por David Sears.

Durante los primeros cien años, fueron Directores del Harvard:

William C. y George P. Bond, hasta 1865; desde 1866 a 1875, Joseph Winlock; Edward C. Pickering desde 1877 a 1919, y Harlow Shapley desde 1921 hasta la fecha.

El trabajo de este Observatorio, puede ser dividido en tres períodos.

El primer período, desde 1843 a 1876, bajo la dirección de los tres primeros Directores nombrados; destacóse por el esfuerzo del personal, dedicado a las observaciones y a nuevos descubrimientos obtenidos con el gran refractor; a la instalación del nuevo equipo instrumental y a la iniciación de un catálogo de estrellas, como programa fundamental. Durante estos años fueron descubiertos muchos cometas, muy asiduamente observados; en un prolijo escudriñamiento de Saturno, descubrióse un nuevo débil satélite, así como la debida determinación del deslizamiento de éstos, en el interior del anillo del planeta. La nebulosa de Orión, fué constantemente estudiada. En 1850 fué ensayada y obtenida la primera fotografía celeste, descubrimiento éste, que años más tarde llevaría al Observatorio de Harvard, al rango de la más importante institución astrográfica.

Forman la segunda era, los cuarenta y dos años que duró la dirección de Edward C. Pickering, que con toda justicia fué llamado período de la fotometría y fotografía. Sólo con la preparación de un físico, era comprensible que hallara Pickering los métodos para resolver los complicados problemas de la luz y su medición. Con varios tipos fotométricos de su propia invención, inicia y lleva a un extensivo plan, la determinación de magnitudes estelares, no sólo de las estrellas de brillo continuo, sino también de estrellas peculiares, especialmente de las de luz variable. Con el perfeccionamiento en las placas fotográficas y con la instalación de nuevas cámaras, grandes y pequeñas, Pickering comienza un registro fotográfico del cielo, de probado e inestimable valor, no sólo para recordar la posición y brillantez de las estrellas, sino también para la clasificación espectral de las mismas. Con el propósito de incluir todo lo referente al firmamento, en el programa planeado para las estaciones del Norte, Pickering estableció en Arequipa, Perú, sobre los altos Andes, la Estación Observacional del Sur. Allí con instrumental que duplicaba al de Cambridge, se llevaron a cabo mediciones y registros fotométricos y fotográficos, fundamentales para sustanciar muchos problemas astronómicos de hoy día.

La tercera etapa aun no cerrada, empieza en 1921 bajo la dirección de Harlow Shapley, quien toma a fondo su gobierno.

Durante este último cuarto de siglo, las actividades del Harvard College Observatory, fueron extendidas más aún que durante toda su precedente existencia. No sólo fué aumentado y mejorado, notablemente, su equipo instrumental, sino también el número de astrónomos, investigadores y discípulos, desde que el doctor Shapley, lo tomó a su cargo. Él formó la Escuela Graduada de Astronomía, y son muchos los egresados que ocupan hoy altos puestos en los Observatorios astronómicos del país y del mundo.

El establecimiento del Oak Ridge Station de Harvard, Massachusetts, el traslado del Observatorio del Sur, de Perú a Bloemfontein, Sudáfrica, y la instalación de la Climax Station en el Colorado, son todas obras de este período.

Durante los últimos quince años, en el nuevo edificio para astrofísica se hicieron instalaciones a prueba de incendios, para proteger casi medio millón de placas, que contienen la historia del cielo desde más de cincuenta años.

Sostiénesese un continuo crecimiento de la Astronomía amateur en Harvard. Un registro reciente de León Campbell, informa sobre el conjunto de un millón de observaciones de estrellas variables, realizadas por miembros de la A. A. V. S. O. Posee Harvard dos grupos de aficionados a la Astronomía: el "Bond Astronomical Club" y el "Amateur Telescope Makers of Boston", cuyo campo de actividades se halla dentro de la Universidad.

Para no citar el numeroso instrumental con que se trabaja, bajo la dirección del doctor Shapley, me limitaré a mencionar los de mayor abertura; el Wyeth reflector de 61" instalado en la Oak Ridge Station, y el Rockefeller reflector de 60", en el Observatorio de Bloemfontein, Sudáfrica.

Recorriendo las distintas dependencias llegamos hasta la sala de trabajo de Don León Campbell, Director de "Amateur Astronomers and Pickering", respetado hombre de ciencia e incansable trabajador. En la interesante charla que mantuvimos con él, recordó con gran afecto al doctor Bernhard H. Dawson, a Segers y otros amigos de la Argentina. No tuve la suerte de encontrarme con el doctor Shapley, pero me consta que demostró un gran interés por el asunto que me llevaba, pues a los pocos días de llegar a Estados Unidos hablé por teléfono con la señora Buechner, a fin de convenir mi visita; en tal momento el doctor Shapley se hallaba en New York, e informado de mi llamada al Observatorio, trató de comunicarse conmigo, desentendiéndose por no hallarme en tal momento en el hotel. El día de mi

visita a Harvard, que no puedo ser el convenido con la señora Buchner, no se hallaba en la casa el Director, con quien la Secretaria trató de comunicarse sin conseguirlo, expresándome ésta, que el doctor Shapley había manifestado interés por verse con el representante de la A. A. A. A.

Doy con esta nota, que comprende los puntos tocados en mi conversación, con nuestros grandes y buenos amigos de Harvard, por terminado mi informe —que para mayor exactitud he compuesto tomando como base el texto—, declarando con toda sinceridad, la satisfacción recibida en aquella visita, en que con tanta consideración se distinguió a nuestra entidad.

Espero, mi estimado Presidente, sirva todo esto de estímulo y premio para usted, y los consocios que lo acompañan, en la generosa y elevada obra, de ofrecer al país un centro de cultura superior, abierto para todas las personas, sin distinción de clases ni de credo y al alcance de todos los bolsillos.

Salúdolo con mi mayor consideración y afecto.

LA OBSERVACION DE ESTRELLAS VARIABLES (*)

Por CARLOS L. SEGERS

(Para «REVISTA ASTRONOMICA»)

CONTINUANDO con la presentación de nuevas estrellas variables, para que el aficionado pueda obtener resultados provechosos del empleo de su telescopio, presento aquí los datos necesarios para la observación de la estrella *T* Aquarii.

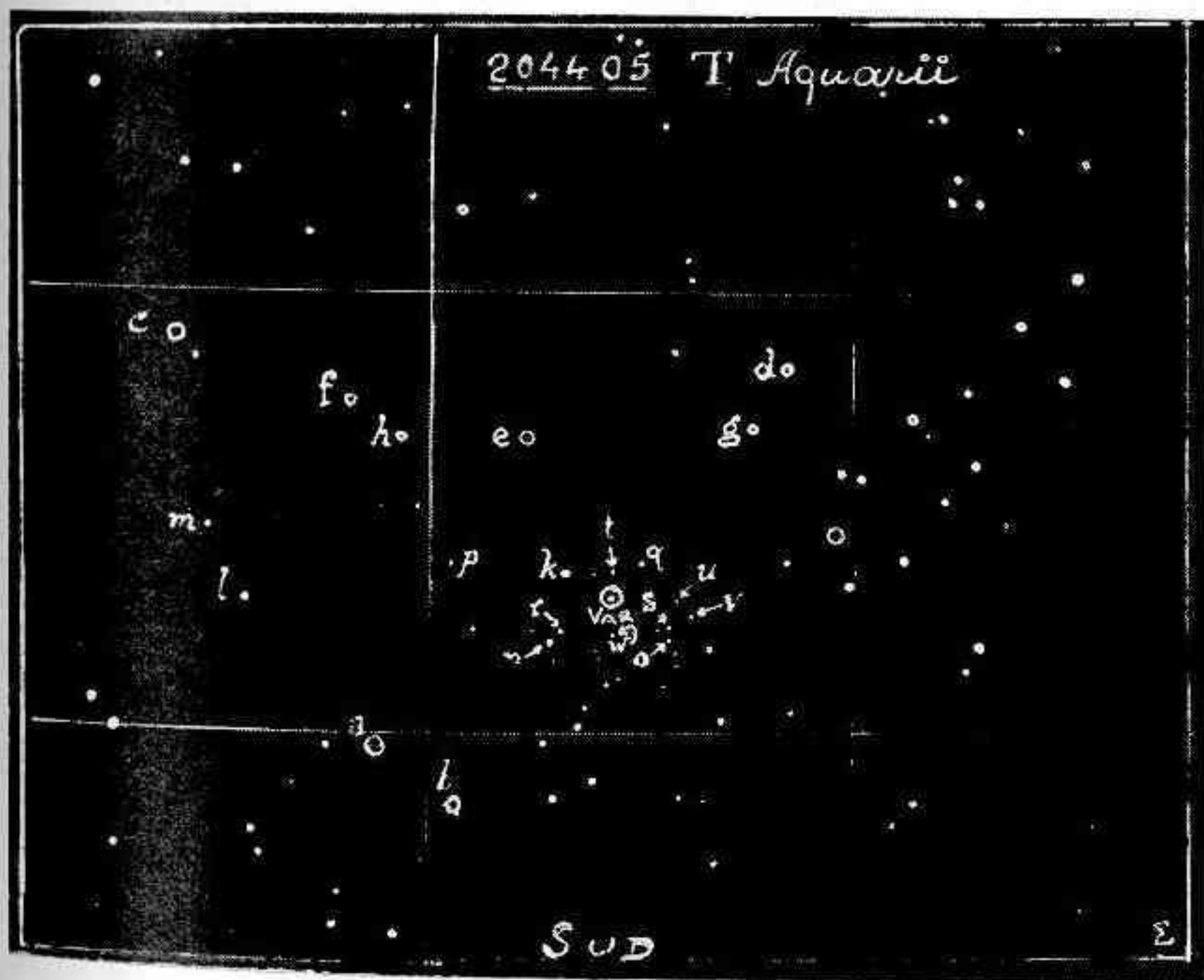


Fig. 16. — Carta de 224405, *T* Aquarii.

(*) Ver REVISTA ASTRONÓMICA, XVIII, 1946, pp. 91 y 144; XIX, p. 128.

Es estrella de período largo, 202,5 días, siendo su amplitud de variación desde la magnitud 6.8 hasta la 13,5.

Posición 1900.0: α 20h 44,3m; δ $-5^{\circ}49',6$.

Posición 1950.0: α 20h 41,8m; δ $-5^{\circ}38',7$.

Estrellas de comparación:

a — magn.	5,5	h — magn.	8,8	q — magn.	11,0
b — „	6,1	k — „	8,9	r — „	11,9
e — „	6,8	l — „	9,1	s — „	12,3
d — „	7,2	m — „	9,5	t — „	12,7
e — „	7,8	n — „	9,8	u — „	13,0
f — „	8,0	o — „	10,2	v — „	13,3
g — „	8,4	p — „	10,7	w — „	13,7

El aficionado que posea telescopio de 8 cm. de abertura podrá seguir la fluctuación de luz hasta la magnitud 11,6 aproximadamente; si el telescopio es de 10 cm. de abertura hasta la magnitud 12,1; de 15 cm. hasta la 12,9; de 20 cm. hasta la 13,6 y se necesita un telescopio de 25 cm. de abertura para poder seguirla en toda la variación de su luz. No obstante, cualquiera sea el tamaño del telescopio, se pueden efectuar las observaciones dentro de las posibilidades del instrumento empleado y ser de valor si se las comunica oportunamente.

Buenos Aires. - Setiembre de 1947.

BIBLIOGRAFIA

MAKING YOUR OWN TELESCOPE (*Hágase su propio telescopio*), por *Allyn J. Thompson*. — Editado por la Sky Publishing Corporation, nos ha llegado esta nueva obrita dedicada a tratar detalladamente la construcción de un telescopio reflector.

Aunque no agota el tema, como para suplantarse otras publicaciones de esta naturaleza y de ya bien cimentado mérito (desgraciadamente todas en idiomas extranjeros), el autor trata el asunto en forma continuada desde los primeros pasos, siguiendo con las etapas cada vez más difíciles, para terminar indicando y dando directivas sobre la construcción de una sencilla pero buena montura para su instrumento.

El fin práctico de la construcción de telescopios ha sido cubierto en todas sus fases y el autor introduce en los procedimientos ya clásicos, algunos métodos simplificados que estimulan al principiante y le dan seguridad en la prosecución del trabajo iniciado; cosa que interesa al aficionado deseoso de poseer un buen instrumento en la forma más fácil y económica posible; sin tener que meterse en la maraña de los cálculos indispensables a los trabajos de óptica.

El capítulo inicial *Historia del Telescopio*, es de carácter informativo y entre otras cosas describe cómo Herschel, empleaba aumentos de hasta 7.000 veces en su reflector de 17 em. de diámetro y describe el ocular empleado. Pero, para contrarrestar cualquier impresión errónea, el principiante debe leer el capítulo XIII, *Principios de Óptica, Atmósfera y Magnitudes*, que lo trae a la realidad, recomendándole que un aumento de 300 veces le mostrará todo lo que un telescopio de 15 em. de diámetro pueda revelar. Este capítulo es, probablemente, el más interesante para cuando el aficionado haya terminado su telescopio y comience a emplearlo; en él se estudian la visión invertida, la difracción del poder de resolución, ventilación y aislación del tubo, así como también aberraciones de la parabolóide.

Otros capítulos cubren en detalle la construcción del espejo diagonal, así como también la construcción de la montura ecuatorial, empleando materiales fáciles de conseguir y dando completa lista para construir tres tipos de montura.

Los capítulos contenidos en el libro son: I, Historia del telescopio; II, Materiales y equipo; III, Desbastado del vidrio; IV, La torta de brea; V, Pulido, Pruebas, Correcciones; VI, El paraboloide; VII, El diagonal; VIII, Partes del tubo; IX, Oculares y problemas conexos; X, La montura; XI, Aluminizado y limpieza; XII, Círculos graduados, Ajuste ecuatorial; XIII, Principios de óptica, Atmósfera, Magnitudes; XIV, Un segundo telescopio. Apéndice A, Indicaciones secundarias; B, Haciendo un plano óptico; C, Bibliografía.

La larga experiencia del autor, que ha sido instructor de construcción de telescopios en el Planetario Hayden, de la Ciudad de Nueva York, indican que ha tenido que afrontar la mayor parte de los problemas que se le han presentado al aficionado, los cuales ha resuelto aplicando métodos clásicos o los que su iniciativa le han sugerido.

C. L. S.

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

NOTAS COMETARIAS. — A los cometas mencionados en el número anterior de *REVISTA ASTRONÓMICA*, debemos añadir los aparecidos después, que son los siguientes:

1947 e. — Cometa de magnitud 11 descubierto por Jakovin, Jr., el día 15 de junio.

1947 f. — Cometa periódico Faye, que fué redescubierto por el doctor H. M. Jeffers, del Observatorio Liek, el 19 de junio, teniendo magnitud 17.

1947 g. — Dos días después que el anterior, el doctor Jeffers efectúa otro redescubrimiento, el del cometa Whipple, con magnitud 18.

1947 h. — Un cometa de la magnitud 13 fué comunicado por Wirtanen, descubierto el 18 de julio.

1947 i. — Nuevamente el doctor Jeffers comunica el redescubrimiento de un cometa periódico. Se trata del Eneke, que el 30 de agosto tenía magnitud 16.5.

1947 j. — El cometa Reinmuth, cuyo brillo oscilaba por la magnitud 14, fué descubierto por este astrónomo el 16 de setiembre, poco después de haber pasado por el perihelio, que sucedió el 24 de agosto.

1947 k. — El 25 de setiembre el doctor M. J. Bester, de la Estación Boyden del Observatorio Harvard, en Bloemfontein, Sud Africa, descubrió un cometa de magnitud 11. Este es el cuarto cometa descubierto por este observador, y lleva la designación de Bester IV.

1947 l. — El doctor G. Van Biesbroeck comunica la observación del cometa periódico Schwassmann-Wachmann 1925-II, cerca de la posición calculada para su retorno, teniendo entonces la magnitud 16.

1947 m. — El astrónomo japonés Honda, del Observatorio de Tokio, comunica el descubrimiento de un cometa de magnitud 9, efectuado el 14 de octubre.

1947 n. — El 8 de diciembre fué comunicada a la prensa argentina el descubrimiento de un cometa brillante por Luis A. Bessonart, estudiante del Colegio Máximo de la Compañía de Jesús, en San Miguel, provincia de Buenos Aires. El objeto fué visto inmediatamente después de la puesta del sol y muy cerca del horizonte, no pudiéndose verificar el descubrimiento en la fecha.



Fig. 17. — El cometa 1947 n fotografiado en nuestro Observatorio.

La puesta de sol del día nueve fué esperada con cierta nerviosidad entre los aficionados reunidos en nuestro Observatorio, e inmediatamente se comenzó a escrutar el cielo con prismáticos, catalejos y telescopios, hasta que se lo pudo localizar como un débil resplandor en el claro cielo crepuscular. A medida que oscurecía se iba notando cada vez más la típica forma cometaria y se inició su observación con el gran ecuatorial para determinar su posición; al mismo tiempo se trataba de tomar fotografías del mismo, con el aparato astragráfico de la Asociación. Esta tarea estuvo a cargo de varios aficionados, los señores Salvador Bonaventura, Carlos Gondell, Manuel Pastor, bajo la supervisión del señor José Galli, quien también ob-

tuvo fotografías del astro. Esta tarea se repitió varias noches siguientes.

La Asociación facilitó el acceso al público durante varias noches, mientras el cometa era espectacular, calculándose que concurrieron unas 2.000 personas.

C. L. S.

BIOXIDO DE CARBONO EN MARTE. — Según una comunicación del Observatorio Harvard, se ha obtenido el espectro en el infrarrojo del planeta Marte, en la región de 1 a 2 1/2 micrones del espectro, allí se halló la existencia del bióxido de carbono en cantidad similar a la que contiene la tierra.

Las bandas cerca de 1.6 micrones aparecían tres veces más intensas en el espectro de Marte que en el de la Luna, a la misma altura del horizonte. Espectros del Sol tomados a diferentes alturas parecen confirmar este descubrimiento.

Debido a los efectos de presión sobre la intensidad de las bandas el contenido de CO₂ de la atmósfera de Marte sería algo mayor que el de la tierra si la presión total en Marte es menor que en la tierra, como, parece probable. No se han encontrado otros gases que tengan absorción fuerte en el infrarrojo, como serían CH, NH o NO. No es posible que se hallen presentes, a no ser en pequeñísima cantidad.

EL DOCTOR JOAQUIN GALLO SE JUBILA. — Conocido es en el mundo astronómico el doctor Joaquín Gallo y Monterrubio, Director del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya, durante 31 años. La Universidad Nacional Autónoma de México acordó al doctor Gallo tan merecida concesión en razón de su salud precaria. El favorecido, ha llevado 45 años consagrados a la astronomía, ingresó al Observatorio Nacional de Tacubaya en noviembre de 1902, para practicar astronomía, en febrero de 1903 ascendió a meritorio gratificado, en julio pasó a calculista; en 1904 fué nombrado astrónomo interino y en 1905 efectivo. Al finalizar 1914 fué nombrado Director interino del establecimiento, y Director titular desde 1915 hasta 1946. En 1916-1917 actuó como encargado interino de la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos.

Trabajó en el Catálogo fotográfico y Carta del Cielo, observando la faja comprendida entre los 9° y 17° Sur, efectuando todo el trabajo fotográfico y tomando parte activa en los cálculos.

En 1946 el doctor Gallo fué nombrado Director Emérito del Observatorio de la Universidad Nacional de México; esta designación es el reconocimiento de los valores que adornan a este hombre de ciencia para quien dedicó su vida al estudio.

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

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

Señor LUIS ALBERTO MOREIRA BERRIEL, profesor, Ciudad de Maldonado, R. O. del Uruguay; presentado por J. Galli Aspes y C. L. Segers.

Señor ENRIQUE SOLANO TORRE, procurador judicial, Estación San Juan, San Juan; presentado por Bernhard H. Dawson y C. L. Segers.

Señor JULIO ALDO ARIAS, estudiante, Cochabamba 1028, Buenos Aires; presentado por E. A. Rebaudi Durand y A. Ferrazzano.

Señor JAIME ASCELRUD, electricista, Rojas 1750, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Bernhard H. Dawson.

Señor F. BELESCIARTE OLACHEA, médico, Buenos Aires; presentado por C. L. Segers y J. E. Mackintosh.

Señor CARLOS ANTONIO ARTOLA, empleado, Colón 996, Burzaco, provincia de Buenos Aires; presentado por C. L. Segers y Carlos Cardalda.

Señor HÉCTOR J. VIOLA, industrial, Fragata Pte. Sarmiento 927, Buenos Aires; presentado por Heriberto J. Viola y C. L. Segers.

Señor ANTONIO ALEJANDRO FIRLIKOWSKI, estudiante, Vieytes 1493, Buenos Aires; presentado por C. L. Segers y Carlos Cardalda.

Señor ALFREDO LUTHI, agricultor, Pto. Monte Carlo, Misiones; presentado por C. L. Segers y Carlos Cardalda.

Señora ELBA LUCIA SÁNCHEZ DE LIVINGSTON, Moreno 647, Coronel Pringles, provincia de Buenos Aires; presentada por B. H. Dawson y J. Galli Aspes.

CONFERENCIAS. — En el transcurso del año se realizaron las conferencias que se detallan a continuación: el 19 de abril, el doctor Bernhard H. Dawson, Vicepresidente de la Asociación, disertó sobre *Lo que puede observarse en un eclipse*; el 27 de setiembre, nuestro consocio ingeniero Andrés Carlos Rey, pronunció una conferencia

sobre *El cielo*; y en los días 25 de octubre, 12 y 29 de noviembre, nuestro consocio Juan A. Bussolini, expuso ante el auditorio un resumen de su próximo libro *Copérnico y su Obra*.

Todos estos actos tuvieron lugar en la sede social y estuvieron muy concurridos y los disertantes fueron largamente aplaudidos en cada una de sus disertaciones.

OBSERVATORIO SOCIAL. — El observatorio astronómico de la Asociación fué muy visitado por delegaciones de estudiantes y colegios, así como de instituciones culturales.

Con motivo de la aparición del gran cometa 1947n, se permitió el acceso al público durante varios días, quienes pudieron observar el astro por los telescopios de la Asociación y otros que fueron facilitados por socios, a fin de ayudar a la atención del numeroso público asistente.

DONACIONES. — Se recibieron \$2.030.— en efectivo con destino a la obra que realiza la Asociación, de los cuales \$ 2.000.— fueron

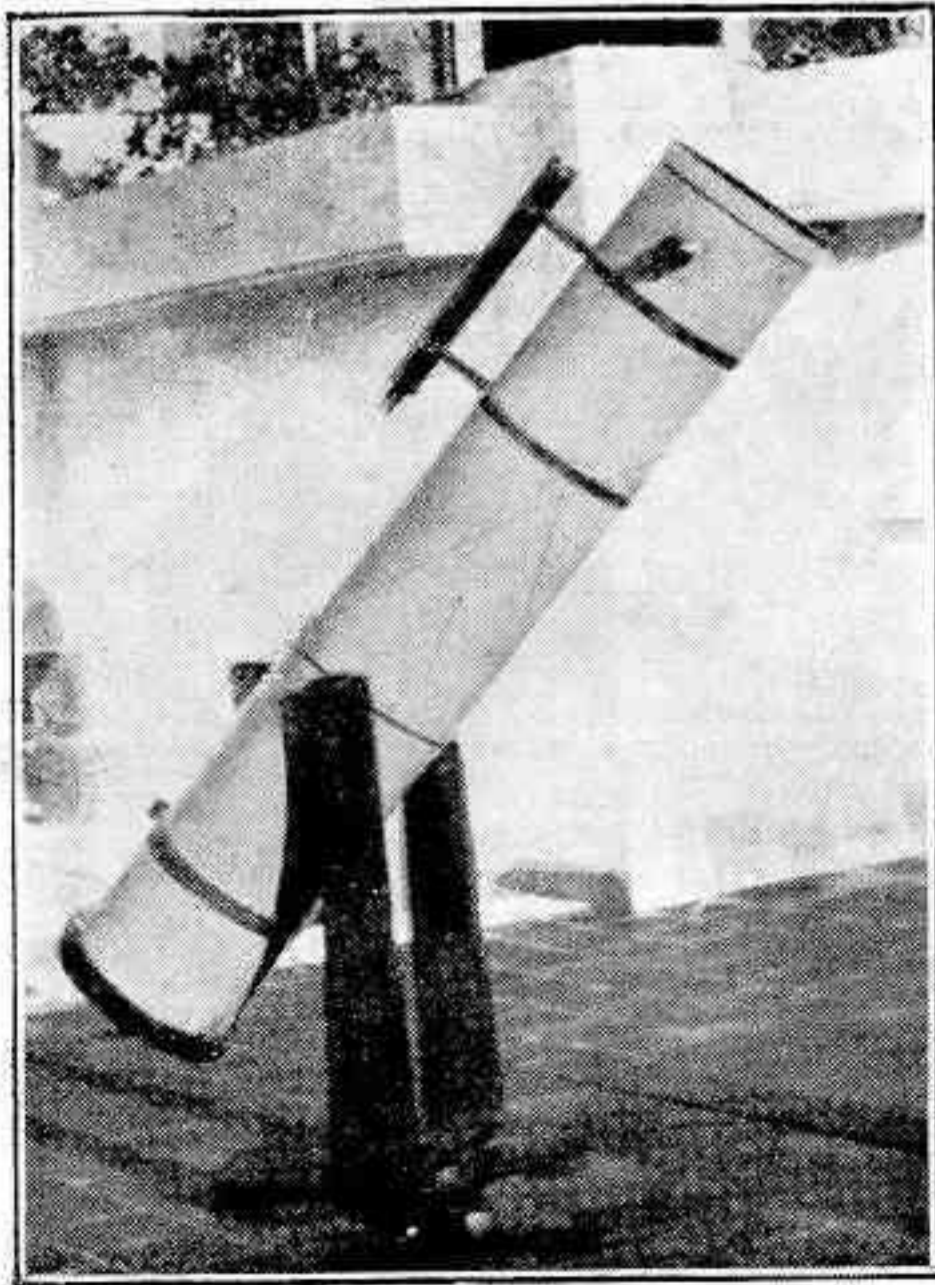


Fig. 18. — El telescopio construido y donado por nuestro consocio doctor Alberto Barni.

aportados por el Presidente, señor José R. Naveira, y el resto por el socio ingeniero Juan Jorge Capurro.

Entre varios objetos donados por los señores H. D. Burghi, W. Sennhauser, J. Galli, S. R. Bonaventura y C. L. Segers, debe destacarse la donación de un telescopio reflector de 25 cm. de abertura y 135 centímetros de distancia focal, construido por el socio doctor Alberto Barni. Acompañando al telescopio donó también el doctor Barni diversos accesorios y las herramientas y aparatos empleados en la construcción del instrumento.

BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas.

A. A. V. S. O. Bulletin, Cambridge, Mass., U. S. A. - Variable Star Predictions as of July 1, 1947.

—, Variable Star Predictions as of September 1, 1947.

—, Variable Star Predictions as of November 1, 1947.

ALMANAQUE AERONAUTICO de la Dirección del Tránsito Aéreo, Buenos Aires; Julio-Agosto-Setiembre y Octubre-Noviembre-Diciembre 1947.

ANALES de la Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires; mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre de 1947.

BOLETIN de Meteorología, Montevideo, Uruguay; Año 5, N.º 6.

BOLETIN MATEMATICO, Buenos Aires; Nos. 265-266, 267-269, 270-271.

CIENCIA e INVESTIGACION, Buenos Aires; julio a diciembre 1947.

IBERICA, Barcelona, España; Nos. 114 a 127.

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO, Buenos Aires; Señales horarias radiotelegráficas, junio a diciembre de 1947.

LA INGENIERIA, Buenos Aires; marzo a setiembre, noviembre y diciembre 1947.

MARINA, Buenos Aires; agosto, setiembre y octubre 1947.

MONTHLY NOTES of the Astronomical Society of South Africa, Cape Town, Sud Africa; Vol. 6, Nos. 6 a 11.

MONTHLY NOTICES of the Royal Astronomical Society, London, England; Vol. 106, Nos. 3, 4 y 6.

MUNDO HOSPITALARIO, Buenos Aires; mayo a octubre de 1947.

POPULAR ASTRONOMY, Northfield, Minn., U. S. A.; Vol. LV, Nos. 5 a 10.

REVISTA DE INFORMACION MUNICIPAL, Buenos Aires; 79/82, 83/86.

SKY AND TELESCOPE, Cambridge, Mass. U. S. A.; April, June, July, September, October, November, December 1947.

URANIA, Madrid, España; Julio-Diciembre 1947.

b) Obras varias.

Envío del Observatorio Astronómico de La Plata:

WILKENS, H. Las fórmulas de la absorción interestelar general en 8 longitudes de onda efectiva. *Serie Astronómica, XXIII.*

DAWSON, B. H. - Ocultaciones de estrellas por la Luna observadas en La Plata de 1933 a 1940. *Serie Astronómica, XXIV, 1.*

DAWSON, B. H. - Estrellas zodiacales determinadas en fotografías. *Serie Astronómica, XXIV, 2.*

Envío del Observatorio Astronómico Nacional, Río de Janeiro, Brasil:

ANUARIO para o Ano de 1947.

ANUARIO para o Ano de 1948.

BOLETIM MAGNETICO. Ano 1945.

ANALES de la Universidad de Santo Domingo, N.º 41-44, 1947.

VOLSCH, A. - Tablas cronológicas del Sol para el Siglo XX, incluyendo Salidas y Puestas del Sol, Luna, Planetas y Astros. Crepúsculo y Acimut. Con 16 tablas. *Envío del autor.*

THOMPSON, A. J. - Make your Own Telescope. Envío de los editores: Sky Publishing Corporation.

EL BIBLIOTECARIO.



ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

(Personería Jurídica por Decreto de Mayo 12 de 1937)

COMISION DIRECTIVA

Presidente	.....	José R. Naveira
Vicepresidente	.....	Bernhard H. Dawson
Secretario	.....	Carlos L. Segers
Prosecretario	.....	J. Eduardo Mackintosh
Tesorero	.....	J. Galli Aspes
Protesorero	.....	Oscar S. Buccino
Vocal titular	.....	Carlos Cardalda
»	»	Domingo E. Dighero
»	»	Angel Papetti
Vocal suplente	.....	Ulises L. Bergara
»	»	Augusto E. Osorio
»	»	Héctor Ottonello

COMISION DENOMINADORA

Laureano Silva - José Galli

Ernesto Nelson

COMISION REVISORA DE CUENTAS

Luis Molina Gandolfo - Egmidio di Paolo

Salvador R. Bonaventura



INDICE DE ILUSTRACIONES

FUERA DE TEXTO:		Pág.
	Gráfico de la visibilidad de los planetas en el año 1947	82
Fig.	1.—Elongación del satélite Titán	71
„	2.—La nebulosa difusa cerca de Eta Carinae	87
„	3.—El cúmulo globular 47 Tucanae	91
„	4.—Estación del Observatorio Nacional en Soto, Córdoba	99
„	5.—Fotografía de la corona solar, tomada en Corrientes, por el Ing. Rafael L. Cabezas	101
„	6.—El doctor Dawson, con su instrumental instalado en la terraza del Santuario de Itatí	102
„	7.—La Basílica de Itatí; la flecha indica el lugar donde estaba instalado el instrumental	103
„	8.—Serie de fotografías tomada por la Asociación Chaqueña de Aficionados a la Astronomía de Resistencia, Chaco	104
„	9.—Series de fotografías de la fase parcial tomada en en nuestra sede social	105
„	10.—Miembros de la Asociación Pampeana de Aficionados a la Astronomía, con el telescopio reflector de 20 cm.	126
„	11.—La reunión constituyente de la Sociedad Brasileira dos Amigos da Astronomia, Fortaleza, Estado de Ceara, Brasil	127
„	12.—El campamento de los finlandeses, aún no terminado	152
„	13.—Dos de las cámaras utilizadas por Gardner y Scott	155
„	14.—Las cámaras empleadas por PP. Heyden y McHugh	156
„	15.—Miembros de la comisión paraguaya de observadores del eclipse, en Villa Rica, Paraguay	162
„	16.—Carta de 224405, T Aquarii	171
„	17.—El cometa 1947 n fotografiado en nuestro Observatorio	176
„	18.—El telescopio construido y donado por nuestro consocio doctor Alberto Barni	180

TABLA DE NOMBRES Y MATERIAS

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

NOTA. — Para los datos pertenecientes al "Manual del Aficionado", consúltese el índice general en la página 4 del mismo.

Aficionado (s). — Manual del — para el año 1947, 1-82. — Liga de Astrónomos —, 164.

Almanaque. — — Astronómico y "Manual del Aficionado" para el año 1947, 1-82.

Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía". — Acta de la Asamblea Anual de Socios del 25 de enero de 1947, 109. — Actos culturales, 114. — Asamblea ordinaria anual de socios, 109, 135. — Balance general al 31 de diciembre de 1946, 118. — Biblioteca: a) Revistas, 136, 182; b) Obras varias, 138, 183. — Comisión Denominadora, 112, 113, 184. — Comisión del Interior, 113, 118, 184. — Comisión Directiva, 113, 118, 184. — Comisión Revisora de Cuentas, 113, 118, 184. — Conferencias, 114, 179. — Cursos, 115, 135. — Dirección de la Revista, 115, 135. — Dirección del Observatorio, 135. — Donaciones, 115, 180. — Inventario al 31 de diciembre de 1946, 132. — Local social y observatorio, 113, 180. — Memoria del Ejercicio del año 1946, 112. — Movimiento de socios, 116. — Necrología, 116. — Noticias de la Asociación, 132, 179. — Revista Astronómica, 115, 135. — Socios nuevos, 132, 179. — Subcomisión de conferencias, 113.

Asociación Pampeana de Aficionados a la Astronomía. — Su creación, 128.

Asociación Amigos de la Astronomía, Brasil. — Su creación, 128.

Astronomía. — La Vía Láctea Austral, 85. — La importancia práctica de la —, 94. — El eclipse del 20 de mayo, 98. — Oculaciones observadas en el año 1946, 106. — Alfa Scorpii, estre-

- lla variable, 128. — Estrellas peculiares del cielo austral, 141. — Informe sobre mi viaje al Brasil con motivo del eclipse del 20 de mayo de 1947, 149. — Eclipse total de Sol del 20 de mayo de 1947, 161. — La observación de estrellas variables, 171.
- Astrónomo (s).** — H. van Gent, nota necrológica, 125. — Nuevo Director del Instituto de Astronomía de Amsterdam, 128. — Liga de — aficionados, 164. — El doctor Joaquín Gallo se jubila, 177.
- Bibliografía.** — Galaxias, 130. — Tablas cronológicas del Sol para el Siglo XX, 131. — Making your Own Telescope, 173.
- *BOK, BART J. — La Vía Láctea Austral, 85.
- Calendario.** — La importancia práctica de la astronomía, 94.
- Cometa (s).** — Ver Notas Cometarias.
- *DAWSON, BERNHARD H. — El eclipse del 20 de mayo, 98.
- Eclipse (s).** — El — del 20 de mayo, 98. — Informe sobre mi viaje al Brasil con motivo del — del 20 de mayo de 1947, 149. — — total de Sol del 20 de mayo de 1947, 161.
- Energía Atómica.** — La importancia práctica de la astronomía, 94.
- Espectro (s).** — — solar en el ultravioleta, 126.
- Estrella (s).** — Ocultaciones observadas en el año 1946, 106. — Alfa Scorpii, — variable, 128. — — peculiares del cielo austral, 141. — La observación de — variables, 171.
- *FEDERER, CHARLES A. — Liga de Astrónomos Aficionados, 164.
- *GAVIOLA, ENRIQUE. — La importancia práctica de la astronomía, 94.
- Geodesia.** — La importancia práctica de la astronomía, 94.
- Hora.** — La importancia práctica de la astronomía, 94.
- Luna.** — Ocultaciones observadas en el año 1946, 106.
- *MACKINTOSH, J. EDUARDO. — Informe del señor — sobre su visita al Harvard College Observatory, cumpliendo una misión de la A. A. "A. A.", 166.
- Marte.** — La importancia práctica de la astronomía, 94.
- Meteorología.** — La importancia práctica de la astronomía, 94.
- Navegación.** — La importancia práctica de la astronomía, 94.
- Nebulosa (s).** — La distancia de la — de Orión, 126.
- Observatorio (s).** — Nuevo director del Instituto de Astronomía de Amsterdam, 128. — Informe del señor J. Eduardo Mackintosh de su visita al Harvard College Observatory, cumpliendo una misión de la A. A. "A. A.", 166.

- Ocultaciones.** — — — observadas durante el año 1946, 106.
- Optica.** — Importancia práctica de la astronomía, 94.
- Reloj (es).** — Importancia práctica de la astronomía, 94.
- *SAILADE, JORGE. — Informe sobre mi viaje al Brasil con motivo del eclipse del 20 de mayo de 1947, 149.
- *SEGERS, CARLOS L. — Alfa Scorpii, estrella variable, 128. — La observación de estrellas variables, 171.
- Sociedad (es) Astronómica (s).** — Asociación Pampeana de Aficionados a la Astronomía, 125. — Sociedade Brasileira dos Amigos da Astronomia, 127. — Asociación de Amigos de la Astronomía, Brasil, 128. — Liga de Astrónomos Aficionados, 164.
- Sociedade Brasileira dos Amigos da Astronomia.** — Su creación, 127.
- Sol (ar).** — Espectro — en el ultravioleta, 126.
- *STRUVE, OTTO. — Estrellas peculiares del cielo austral, 141.
- *VÖLSCH, ALFREDO. — Ocultaciones observadas en el año 1946, 106.

