

ENERO - MARZO 1970

TOMO XLII

N.º 172



ORGANO DE LA:

ASOCIACION ARGENTINA

AMIGOS DE LA ASTRONOMIA

Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

Avda. PATRICIAS ARGENTINAS 550 (PARQUE CENTENARIO)

BUENOS AIRES (5)

# ASOCIACION ARGENTINA AMIGOS DE LA ASTRONOMIA

Fundada el 4/1/1929 - Personería Jurídica 12/5/1937

Avenida Patricias Argentinas 550  
Buenos Aires (5)

---

## E S T A T U T O S

Preámbulo.- Los fundadores de esta Asociación, como su nombre lo indica, son aficionados al estudio de la Astronomía, que se reúnen con el propósito de cultivarla y difundirla. Este preámbulo forma parte de los Estatutos.

Artículo 1º.- A los cuatro días del mes de enero de 1929, queda fundada, con domicilio legal en la ciudad de Buenos Aires, la ASOCIACION ARGENTINA AMIGOS DE LA ASTRONOMIA, cuyos fines son los siguientes:

- a) Propender a la difusión de la ciencia astronómica dictando clases, organizando un ciclo anual de conferencias y utilizando cualquier otro medio destinado a fomentarlas.
- b) Editar una Revista periódica.
- c) Organizar un Observatorio y una Biblioteca.

Artículo 4º.- Para ser socio no se requiere ningún conocimiento especial de Astronomía; basta simpatizar con los fines de la Asociación y estar conforme con las disposiciones de estos Estatutos.

Artículo 17º.- Todos los socios, cualquiera sea su categoría, tendrán derecho:

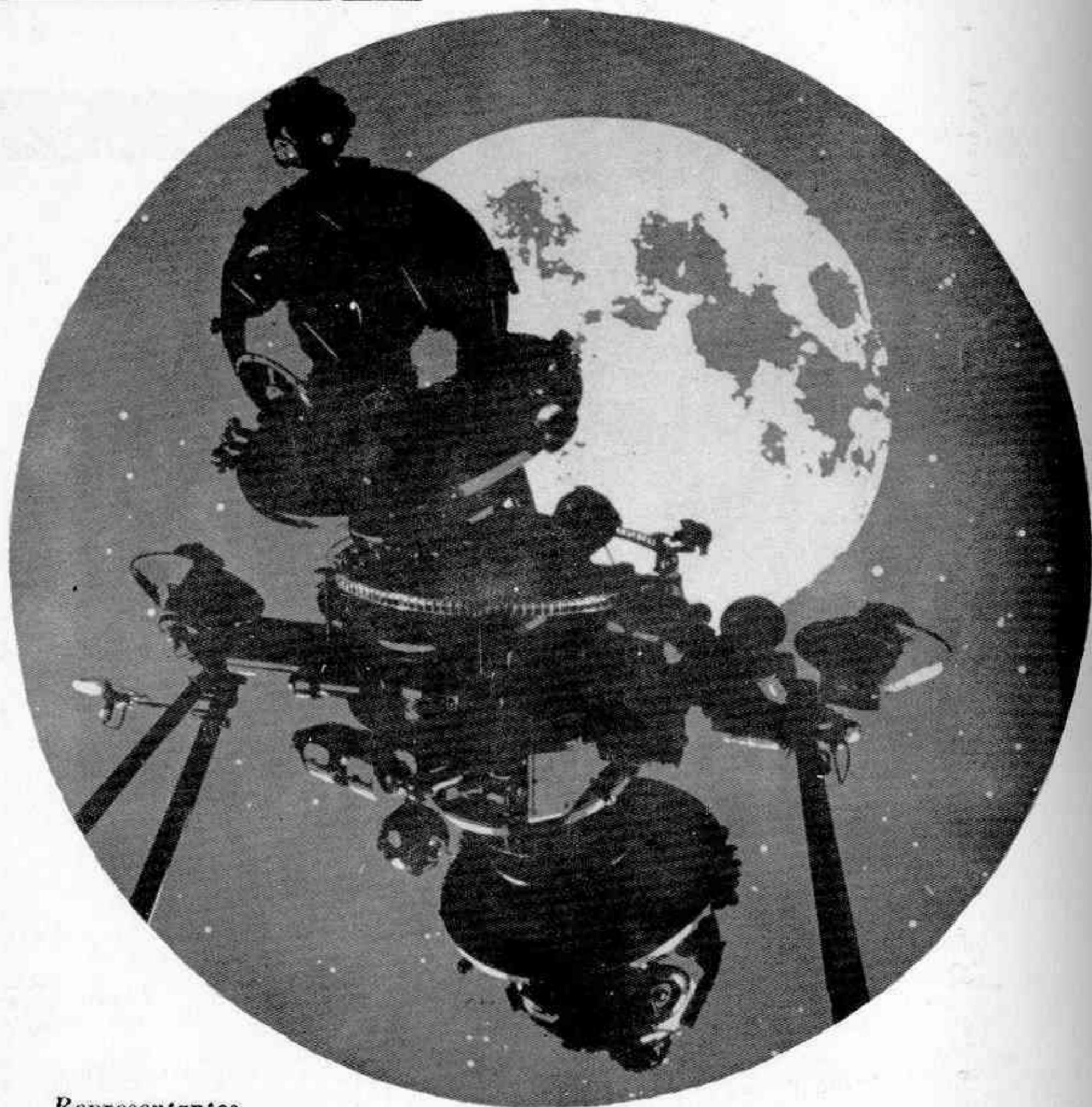
- a) A concurrir al local social y a hacer uso del Observatorio, de la Biblioteca, del Taller y demás dependencias, dentro de los reglamentos que sancione la Comisión Directiva para ellas.
- b) A asistir a las conferencias, clases y demás actos que realice la Asociación.
- c) A un ejemplar de cada número de la Revista que la Asociación publique, a partir del trimestre de su ingreso.

NOTA: Actualmente la cuota del socio activo es de m\$.n. 600.- trimestrales. No existe cuota de ingreso.

*"Sin prisa pero sin pausa como la estrella"*

**ZEISS**

PLANETARIOS ZEISS para la divulgación de la astronomía. Creados y desarrollados por ZEISS, se utilizan en todo el mundo. La precisión de las proyecciones estelares permite el entrenamiento de los astronautas. Ya funciona uno en Buenos Aires y próximamente otro en Rosario.



*Representantes*

*CARL ZEISS ARGENTINA S. A. - Av. Corrientes 316 - Buenos Aires*

## - S U M A R I O -

### EDITORIAL

Ambrosio J. Camponovo

LAS OBSERVACIONES DEL AFICIONADO

Pág.

3

### ARTICULOS

Juan Carlos Muzzio

ALGUNOS ASPECTOS DE LA EVOLUCION ESTELAR

5

### INFORMACIONES

OBSERVACIONES SOLARES

12

Juan Carlos Forte

NOTAS PARA EL AFICIONADO - DETERMINACION DE ERRORES  
EN LA APLICACION DEL METODO DE FOUCAULT

13

Reverendo Federico Gerber

OBSERVACIONES DE COMETAS

17

COMETA BENNETT

19

TRANSITO DE MERCURIO - 9 DE MAYO DE 1970

20

### REDACCION

NOTICIERO ASTRONOMICO

24

NOTICIERO ASTRONAUTICO

26

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

31

DE NUESTRA BIBLIOTECA

34

EFEMERIDES - Meses de Junio a Setiembre de 1970

Eclipses - Luna - Ocultaciones

36

Satélites de Júpiter

37

Planetas

39

Asteroides

40

Objetos para el anteojo

40



**DIRECTOR**

Ambrosio Juan Camponovo

**SECRETARIOS**

Velia Schiavo  
Miguel Angel Barone

**REDACTORES**

Hugo G. Marraco - Astronomía  
Eduardo Vila Echague - Efemérides  
Juan C. Forte - Óptica y Taller  
Juan J. Cerutti - Astronáutica  
José M. de Feliú - Corrector

**DIAGRAMACION**

Martha Hernández

Dirigir la correspondencia a la Dirección  
No se devuelven los originales

La Dirección no se responsabiliza por las opiniones vertidas por los autores de los artículos publicados

Dirección de la Revista  
AVENIDA PATRICIAS ARGENTINAS 550 - Buenos Aires (5)

REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL N° 1.041.612

Correo Argentino Suc. 5 (B)	Franqueo Pagado Concesión N° 2926
	Tarifa Reducida Concesión N° 18

**DISTRIBUCION GRATUITA A LOS SEÑORES ASOCIADOS**

Impreso en Talleres Gráficos M.A.C.S. Sampietro Colombres 154, el 30 de Marzo 1970

## LAS OBSERVACIONES DEL AFICIONADO

Dice André Couder en el prefacio del libro "El Telescopio del Aficionado", de Jean Texereau: "Ciertamente, uno puede ser sensible a las artes sin haber tocado jamás un arco o un pincel y, por otra parte, estar al corriente del progreso de las ciencias sólo por la lectura, pero esta actitud puramente receptiva no es la que da los mejores frutos. Para que lo adquirido penetre profundamente en nosotros es necesario ser también un poco ejecutantes; observar por nuestros ojos, experimentar, construir con nuestras manos; es necesario que la amplia información que proporcionan los libros se una con nuestra experiencia personal. Así nace la verdadera cultura del espíritu".

Realmente, esta es una opinión muy atinada, pues bien está la contemplación telescópica de las maravillas del cielo por simple placer estético, y todos nosotros, después de una sesión de observación de variables o después de hacer un trabajoso esquema de la superficie de Marte apuntamos el telescopio a Saturno, Kappa Crucis o a la nebulosa de Orion para gozar, como una compensación, del espectáculo que brindan estos objetos.

Pero es posible unir lo agradable con lo útil. Nos titulamos aficionados y realmente la mayoría de nosotros lo somos. Pero no debemos olvidar que somos aficionados -"amigos" es la denominación que adoptamos- de una ciencia y por lo tanto, estando dentro de nuestras posibilidades, nos vemos moralmente obligados a cooperar en su difusión y ayudar a su engrandecimiento. Sabemos que podemos hacerlo, y muchas páginas de nuestra Revista Astronómica, desde los primeros números, están dedicadas a este tema indicando especialidades, métodos a emplear y la exactitud y el mérito que los resultados pueden alcanzar.

Sabemos que ramas como la astrometría y la fotometría basan sus resultados en la gran cantidad de observaciones del mismo objeto, realizadas con variados instrumentos y por muchas personas durante largo tiempo. Y aquí está nuestra fuerza, si queremos utilizarla. Tenemos muchos instrumentos y podemos tener muchos observadores cuyos tiempos libres, sumados, nos darían incontables horas de labor. Esto arrojaría un cúmulo de datos observacionales que, a disposición de los astrónomos profesionales, les proporcionarían gran ayuda para aumentar el conocimiento del mundo exterior.

Nuestra Asociación cuenta con varias subcomisiones que recibirán con agrado a nuevos integrantes para instruirlos en la observación de variables, fotografía celeste, toma de ocultaciones de estrellas por la Luna, medida de pares de estrellas, etc.

Sólo nos falta aunar esfuerzos para alcanzar el lugar que, al menos teóricamente, nos corresponde en cuanto a observaciones se refiere.

AMBROSIO J. CAMPONOVO  
Director

### HUSO HORARIO UNICO

El Poder Ejecutivo Nacional, por Decreto N° 1215 dispone mantener el régimen de hora adelantada en vigencia agregando que a partir de la fecha del presente Decreto -30 de marzo de 1970- implántase como hora oficial de toda la Nación la correspondiente al huso horario de tres horas al Oeste del Meridiano Internacional de Greenwich.

Por lo tanto, los interesados en las efemérides ya publicadas en la Revista N° 171 y en las que aparecen en este número, deberán sumar una hora a los tiempos dados.

## - ALGUNOS ASPECTOS DE LA EVOLUCION ESTELAR -

Por Juan Carlos Muzzio \*

Observatorio Astronómico de La Plata

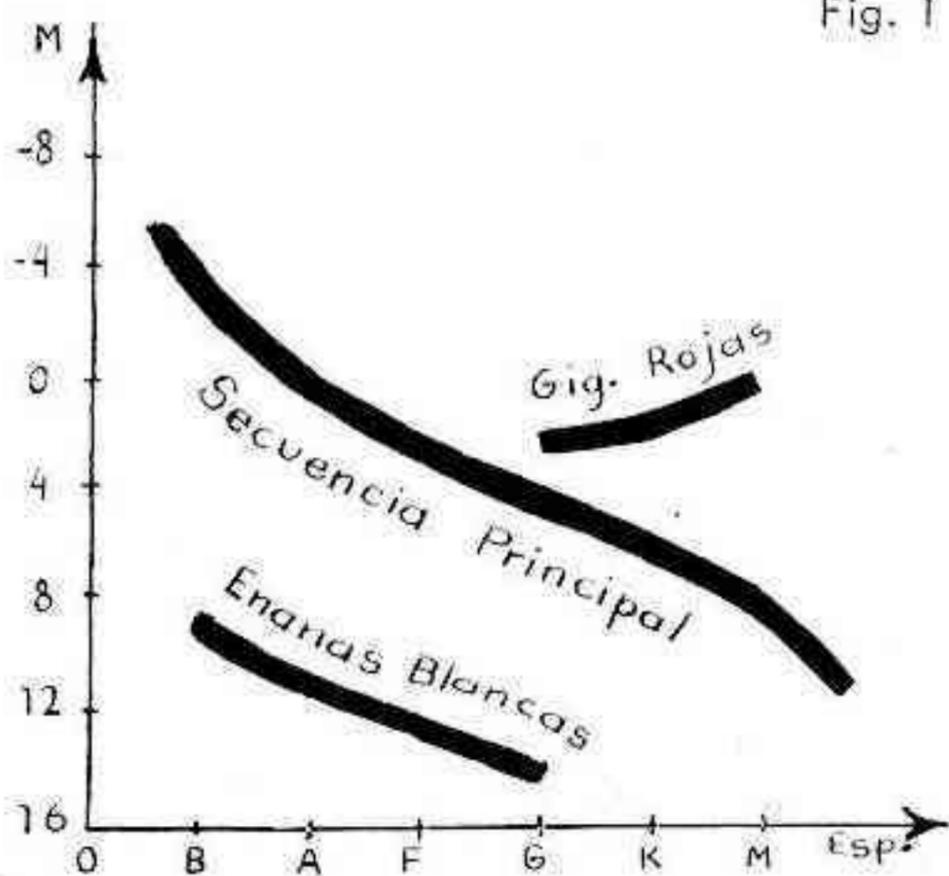
Uno de los temas más apasionantes de la Astronomía moderna y que más acusa los beneficios de los progresos de la técnica es el de la evolución estelar. Los notables avances en las observaciones desde fuera de la atmósfera y el increíble desarrollo de computadoras electrónicas cada vez más veloces y poderosas han redundado en un conocimiento cada vez mejor de cómo transcurre la vida de una estrella. La radioastronomía, que ocupa un lugar cada vez más conspicuo en las investigaciones astronómicas, ha brindado también descubrimientos espectaculares en el campo de la evolución estelar; baste recordar al respecto uno de los más recientes y notables: los púlsares.

Sin embargo, a poco que se reflexione sobre el hecho de que casi toda nuestra información sobre el espacio exterior proviene de ondas electromagnéticas (rayos X, luz visible, ondas de radio, etc.) se comprenderá que, aún con todo el arsenal de las modernas herramientas de que se dispone, los datos que pueden obtenerse son limitados. Como además, en el caso particular de la evolución estelar, algunos procesos son tan lentos que no hay posibilidad alguna de observar su realización, se comprende que no basta con los datos observacionales y que es necesario realizar extrapolaciones teóricas. Estas traen apareado el inconveniente de que implican suposiciones que, si bien en algunos casos parecen estar bien establecidas, en otros son franca-

mente dudosas. Todo esto hace que en el campo de la evolución estelar podemos confiar en que las soluciones a algunos problemas son las correctas, en tanto que otras es necesario reconocer que carecen por ahora de suficiente fundamentación.

En esta nota presentaré algunos de los aspectos más conocidos de la evolución estelar y en cuya certeza más podemos confiar. Nada mejor para ello que comenzar con la descripción de una de las herramientas más útiles con que cuenta la astrofísica.

### El diagrama de Hertzsprung-Russell



\* Becario interno del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Si construimos un sistema de ejes perpendiculares y llevamos en el eje horizontal el tipo espectral y en el vertical la magnitud absoluta de estrellas conocidas, hallaremos que los puntos representativos no se distribuyen de cualquier manera, sino que hay zonas en que hay gran concentración de puntos y otras en que es evidente la ausencia de ellos. Dichas zonas de mayor concentración están indicadas en la Fig. 1 para el caso de las llamadas estrellas de Población I. La mayor parte de los puntos representativos caen en una faja estrecha que atraviesa el diagrama siguiendo aproximadamente la diagonal que va de la parte superior izquierda a la inferior derecha, y que recibe el nombre de secuencia principal. Hacia arriba y a la derecha de la secuencia principal se halla otra zona bastante poblada que se denomina zona de las gigantes rojas. Por último, en el ángulo inferior izquierdo se halla la zona de las enanas blancas. Estas designaciones de gigantes, enanas, blancas y rojas obedecen a causas simples. Ante todo conviene aclarar que el diagrama construido con el tipo espectral y la magnitud absoluta visual no es más que un caso particular del diagrama de Hertzsprung-Russell (designado comunmente H-R para simplificar). En términos generales, el diagrama H-R se construye llevando en el eje horizontal algún indicador de la temperatura superficial y en el eje vertical algún indicador de la luminosidad de la estrella. Como indicadores de la temperatura superficial pueden utilizarse esa misma temperatura, el tipo espectral o el índice de color. Estas tres cantidades están relacionadas y no hay inconveniente en usar una u otra. Por ejemplo, una estrella de tipo espectral B0 tiene una temperatura superficial de unos  $25.000^{\circ}$  y un índice de color de -0,30; una F5 tiene, respectivamente,  $6.500^{\circ}$  y 0,50 y una M0 tiene  $3.500^{\circ}$  y 1,45 o sea que a temperaturas altas corresponden tipos tempranos (O, B, A) e índices de color negativos o próximos a cero (color azul o blanco), en tanto que a temperaturas bajas se tienen tipos tardíos (K, M) e índices de color próximos a uno o mayores (color anaranjado o rojo). De ahí el nombre de "blancas" aplicado a las estre-

llas que se hallan a la izquierda en el diagrama, y de "rojas" a las que se hallan a la derecha. Como indicador de la luminosidad se puede emplear la luminosidad misma (es la energía irradiada por la estrella por unidad de tiempo), la magnitud absoluta visual, la magnitud bolométrica, etc. Ahora bien, la luminosidad de una estrella depende esencialmente de dos características de su superficie: la temperatura y la extensión de aquélla. Evidentemente, si dos estrellas tienen la misma temperatura superficial, será más brillante aquella de las dos que tengan mayor extensión, esto es, mayor radio. Análogamente, si dos estrellas tienen igual radio y, por ende, igual área, la más brillante de las dos será la que tenga mayor temperatura superficial, esto es, la más azul. Se ve entonces la razón del nombre de gigantes rojas, ya que por ser más brillantes que las estrellas de la secuencia principal del mismo color (o sea de la misma temperatura), deben tener mayores radios. Análogamente, las enanas blancas son menos luminosas que las estrellas de la secuencia del mismo color y, por ende, deben tener menor radio.

Para las explicaciones que vendrán más adelante, conviene aclarar desde ahora que las estrellas en las cercanías del Sol son una mezcla de estrellas de distintas edades y distinta composición química. Por ello suele resultar más ilustrativo analizar los diagramas H-R de cúmulos abiertos que también representan a la población de tipo I pero que presentan la ventaja de que se puede aceptar que todas las estrellas pertenecientes al cúmulo tienen aproximadamente la misma edad y composición química. Es decir, cuando observamos el diagrama H-R de un cúmulo abierto, podemos aceptar que todas las estrellas han estado evolucionando durante la misma cantidad de tiempo y dado que la composición química puede considerarse la misma para todos los miembros del cúmulo, las diferentes ubicaciones que ocupan en el diagrama sólo pueden atribuirse a sus diferentes masas. En la Fig. 2 vemos un diagrama típico de un cúmulo abierto. Se observa en él la se-

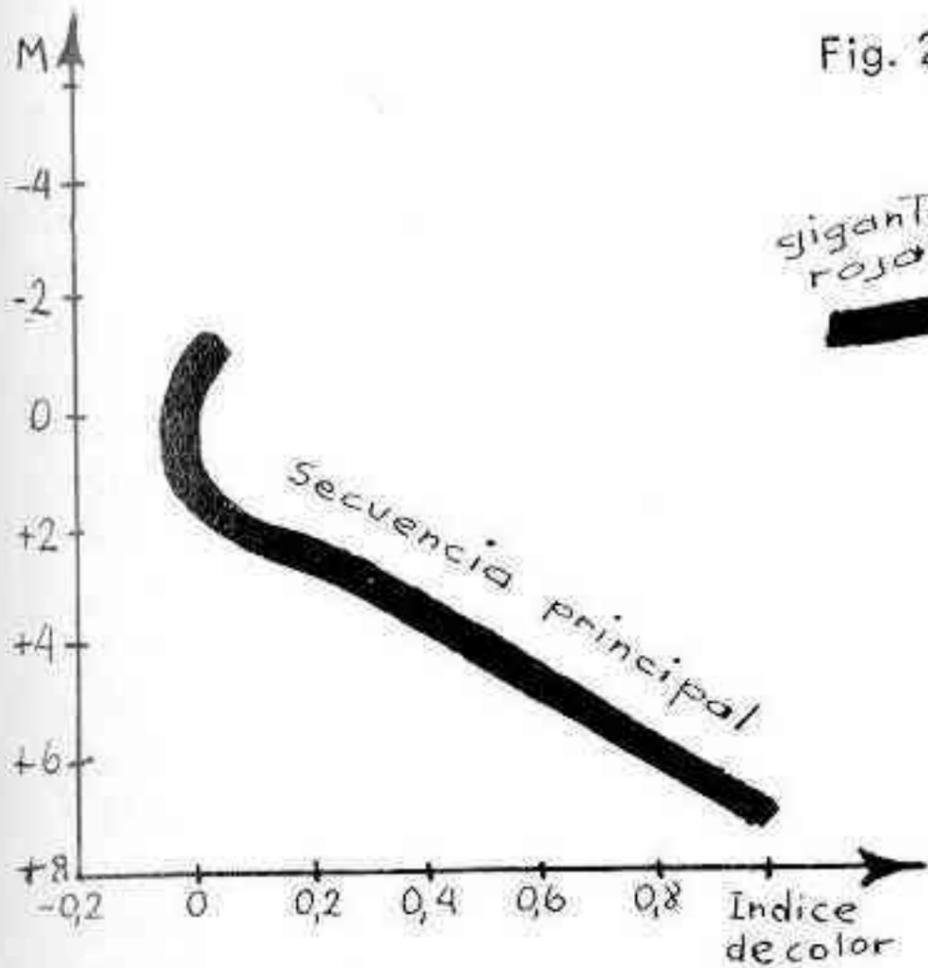


Fig. 2

cuencia principal y la rama de las gigantes que se ubica aproximadamente a la misma altura que termina la primera. Se ha detectado también en algunos cúmulos la presencia de enanas blancas.

Cuando se trazaron los diagramas H-R de los cúmulos globulares se halló que diferían radicalmente del esquema indicado más arriba, que corresponde a las estrellas que se encuentran en los alrededores del Sol y en los cúmulos abiertos. El diagrama de un cúmulo globular es del tipo indicado en la Fig. 3.

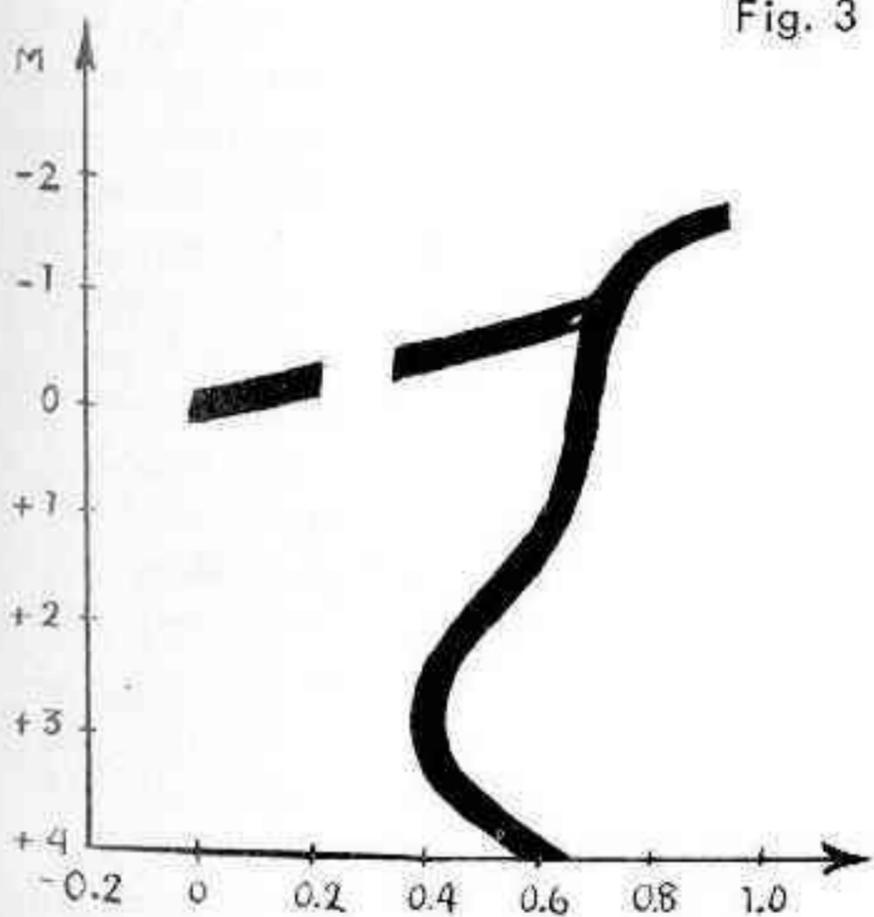


Fig. 3

De la secuencia principal sólo presenta la parte inferior que hacia arriba presenta un brusco cambio de dirección continuando en la llamada rama de las gigantes rojas. Hacia la izquierda de ésta se encuentra la denominada rama horizontal, que presenta generalmente una discontinuidad donde se ubican las variables RR LYRAE. Cabe destacar que algunos cúmulos abiertos muy viejos presentan diagramas H-R similares a éstos. En términos generales, este tipo de diagrama corresponde a la denominada población del tipo II que se presenta, además de en los cúmulos globulares, en las galaxias elípticas y en los núcleos de las galaxias espirales. Esta población es, en general, mucho más vieja que la de tipo I, a la que corresponden los tipos de diagramas de las Figuras 1 y 2. Conviene destacar que actualmente la distinción en sólo dos tipos de población, I y II, se considera anticuada. Para los fines de este artículo no es necesario empero entrar en mayores detalles ya que la idea fundamental, esto es que existen distintos tipos de estrellas que presentan diferencias de edad y de composición química (amén de otras que no interesan aquí), queda fijada con la mención de estos dos únicos tipos.

Tenemos pues entre manos los principales problemas de la evolución estelar. ¿Cómo se pueden explicar estos diagramas H-R? En particular, ¿Por qué son distintos los diagramas correspondientes a la Población I y II? ¿Cómo se explica la presencia de zonas densamente pobladas en tanto que en otras casi no hay puntos representativos? En particular en los cúmulos abiertos, ¿a qué se debe la zona vacía entre la secuencia principal y la rama de las gigantes rojas, denominada brecha de Hertzsprung? ¿Qué papel desempeñan las enanas blancas?.

Veremos que algunas de estas preguntas pueden responderse con razonable certeza, en tanto que otras sólo se pueden contestar con conjeturas más o menos plausibles. Pasaremos ahora a la descripción de los métodos empleados para construir modelos de es-

trellas y de cómo, mediante estos modelos, es posible seguir, hasta cierto punto, la evolución de una estrella a lo largo de las distintas etapas de su vida.

### Modelos estelares

La luz que proviene de las estrellas nos brinda buena información acerca de lo que sucede en sus atmósferas, permitiéndonos, en particular, conocer la temperatura y composición química de las capas exteriores de las estrellas. Pero, por debajo de esas capas exteriores el material se va haciendo cada vez más opaco a la luz visible y el análisis espectral no permite por ello obtener información alguna del interior estelar. En los últimos años se han puesto grandes esperanzas en la utilización de los neutrinos para obtener información directa acerca de esas zonas. Los neutrinos se producen en el interior estelar a consecuencia de las mismas reacciones termonucleares que suministran la energía de la estrella que se irradia en forma de luz visible. Sin embargo, en tanto que esta luz así como otras partículas elementales (como los positrones) que también se producen en dichas reacciones tienen muy poco poder de penetración, los neutrinos tienen una capacidad increíble para atravesar materiales sin ser detenidos, pudiendo un neutrino pasar a través de toda una estrella con muy escasas probabilidades de ser capturado. Puede entonces esperarse que los neutrinos provenientes del interior estelar nos brinden información sobre las condiciones imperantes en él, en particular acerca de su temperatura. Lamentablemente hay varios inconvenientes, de los cuales el principal radica en lo que arriba indiqué como su principal ventaja: el gran poder de penetración de los neutrinos hace que también sea sumamente difícil detectarlos, pues simplemente atraviesan cualquier detector de dimensiones usuales. Uno de los experimentos ideados para detectar neutrinos provenientes del Sol, requirió por ello un tanque de material detector de las dimensiones de una pileta olímpica. Por ahora los experimentos de este tipo se limitan sólo al Sol, que es la única fuente suficientemente potente como para dar

posibilidades razonables de éxito. La situación actual creo que puede definirse como de gran progreso teórico pero de escasas perspectivas experimentales.

Exceptuando esta moderna técnica, (la astronomía del neutrino) la única posibilidad que nos queda de llegar a conocer las condiciones en el interior de una estrella, condiciones que evidentemente determinan la forma en que esta evoluciona, es el ataque teórico del problema. Esto es, aplicando las leyes de la física, se busca construir en forma teórica modelos de estrellas que reproduzcan los hechos observacionales. Puede demostrarse que, en condiciones de equilibrio, basta conocer la masa de una estrella y su composición química para poder deducir teóricamente su estructura interna, así como para obtener su radio y su luminosidad.

Cómo se obtienen esos datos? La composición química en la superficie de la estrella puede obtenerse del análisis espectroscópico. Debe empero tenerse en cuenta que en algunos casos es necesario completar la espectroscopía usual con observaciones en zonas del espectro fuera del rango visible e incluso con análisis de rayos cósmicos. Aun así se presentan todavía dificultades, siendo un caso típico el problema del helio, cuya abundancia en algunas estrellas es de vital interés para las teorías evolutivas y que, sin embargo, se halla aún en discusión. Por otra parte ya dije que la espectroscopía no permite obtener datos sobre el interior estelar, así que la composición química de éste proviene de evidencia indirecta, especialmente de tipo teórico.

Conocida la distancia y la magnitud aparente de una estrella se puede determinar su magnitud absoluta. Si además se conoce el espectro o el color puede determinarse la corrección bolométrica, que permite pasar de la magnitud absoluta a la bolométrica y obtener así la luminosidad.

Las binarias visuales observadas con métodos absolutos son la fuente clásica de datos sobre masas estelares. Las binarias espec-

trascópicas que presentan los dos espectros y al mismo tiempo son eclipsantes son nuestra otra fuente de información sobre masas estelares. Estas binarias nos suministran también información sobre el radio de las estrellas que las componen. Se han logrado también varias determinaciones directas de radios estelares mediante técnicas interferométricas. Conviene advertir, empero, que las binarias espectroscópicas, por ser sistemas más cerrados que los de las binarias visuales, pueden presentar interacción entre ambas componentes y entonces ya no se puede considerar a estas componentes como estrellas normales. Los valores de masas y radios obtenidos a partir de estos sistemas deben, pues, ser empleados con cuidado.

Conocidas la masa y la composición química se puede, como dije arriba, deducir la estructura interna de la estrella en cuestión y todos los otros parámetros, tales como luminosidad y temperatura superficial, que nos permiten ubicar a la estrella sobre al diagrama H-R. Empero, dije también que para ello debe haber condiciones de equilibrio, por lo que examinaré ahora brevemente las razones que se citan para aceptar que sí existen condiciones de equilibrio.

Dado que una estrella está irradiando energía y dado que evoluciona es obvio que no puede hallarse en un estado de equilibrio perfecto. Lo que sí se requiere es que los cambios o violaciones del equilibrio tengan lugar con tanta lentitud que en cada instante se pueda aceptar que imperan condiciones de equilibrio. Sobre esto sí hay evidencias observacionales. Por una parte, los geólogos han hallado vestigios de vida sobre la Tierra que consideran que datan de unos mil millones de años y que no podrían haberse desarrollado si el Sol no hubiera mantenido su luminosidad razonablemente constante desde entonces. Las estrellas variables parecen contradecir la idea del equilibrio, pero en realidad son una prueba de él; aparte de esas variaciones hay una notable constancia, y esas mismas variaciones se reproducen notablemente. Los períodos de

las variables cefeidas no son rigurosamente constantes, pero se ven alterados por cambios tan leves que se requieren lapsos del orden del millón de años para que los períodos se vean modificados substancialmente. Hay, pues, evidencias de que la evolución estelar procede con suficiente lentitud como para que podamos aceptar que las estrellas se encuentran en estado de equilibrio la mayor parte de su vida. En estas condiciones la aplicación de las leyes de la física permite la construcción de los modelos estelares.

¿Cómo podemos estudiar la evolución mediante estos modelos en equilibrio? La energía de las estrellas proviene de reacciones nucleares, especialmente dos que transforman el hidrógeno en helio liberando además energía. Estas reacciones fundamentales son el ciclo protón-protón y el ciclo de carbono. En el primero sólo son necesarios núcleos de hidrógeno (protones), en tanto que en el segundo se requiere además la presencia de carbono, que se combina con los protones para dar lugar a distintos elementos que finalmente acaban produciendo el carbono original y helio. Es decir, si bien el carbono es necesario para el ciclo, no es consumido por éste. El ciclo protón-protón predomina a temperaturas inferiores a unos 15 millones de grados (esto es, temperaturas bajas para un interior estelar), en tanto que el ciclo del carbono es el más importante a temperaturas mayores. Es necesario destacar que en tanto que la energía generada por el ciclo protón-protón depende poco de la temperatura, la generada por el ciclo del carbono depende fuertemente de ésta, aumentando mucho la cantidad de energía generada al aumentar la temperatura.

Ahora bien, al irse consumiendo el hidrógeno y generándose helio la composición química de la estrella se irá alterando, e incluso se alterará en distinta forma en distintas partes de la estrella ya que al depender los procesos term nucleares de la temperatura, las regiones centrales, que son las más calientes, gastarán más rápidamente el hidrógeno e incrementarán más rápidamente la cantidad de helio que las zonas periféricas.

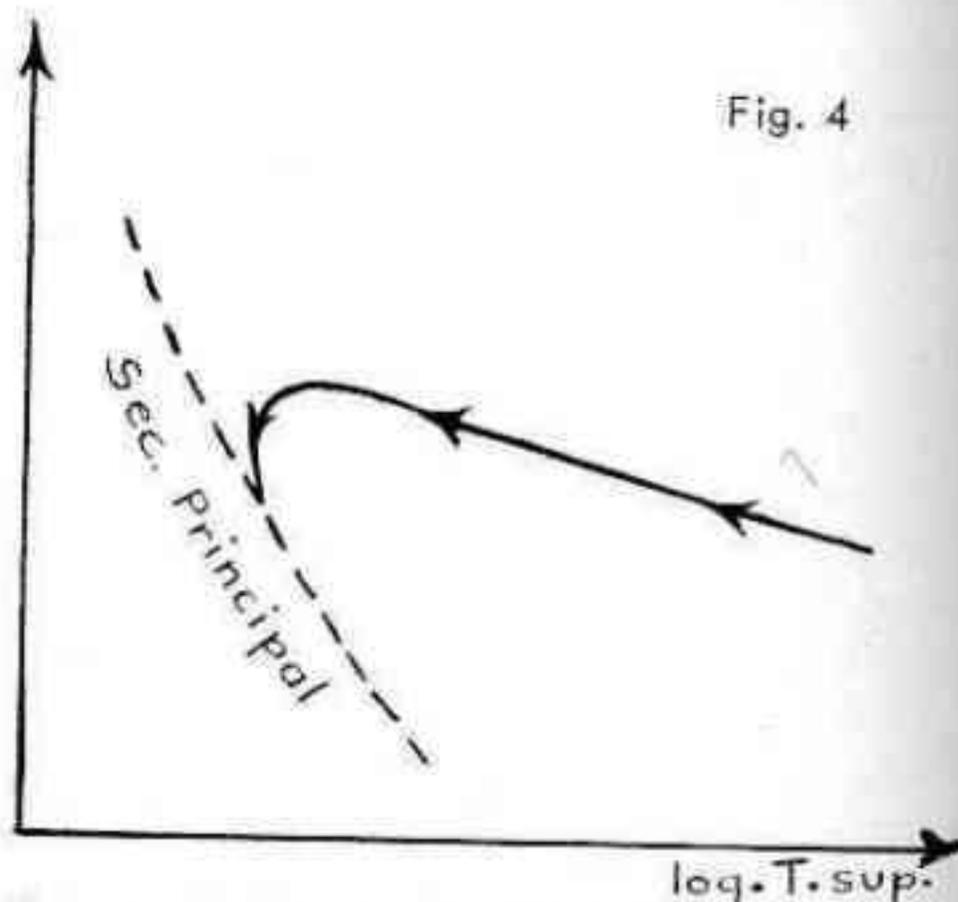
Estas variaciones de composición química y estas inhomogeneidades son las responsables de la evolución estelar.

Habíamos quedado en que la espectroscopía nos informa sobre la composición química en la superficie de la estrella, y vemos ahora que es de esperar que dicha composición no sea la misma que en el centro, al menos luego que han tenido lugar los procesos termonucleares. ¿Cómo podemos, entonces, conocer la composición química del interior estelar? Podemos aceptar que cuando una estrella acaba de condensarse a partir del material interestelar y comienzan a establecerse los procesos termonucleares, su composición es homogénea. Por lo tanto en una estrella "recién nacida" la composición en todas sus partes es la misma que en la superficie, y no hay inconveniente en construir modelos para estas estrellas. Una vez construídos estos modelos se tiene la distribución de temperatura y densidad en el interior de estas estrellas y se puede calcular con que velocidad se transforma el hidrógeno en helio en cada zona. Se puede entonces calcular cuál será la composición química de cada una de estas zonas al cabo de un cierto tiempo, obteniéndose el punto de partida para un nuevo modelo con la nueva composición. Repitiendo este proceso puede seguirse la evolución de una estrella en forma teórica, método cuyos resultados pasaremos a comentar.

### Hacia la secuencia principal

Dijimos antes que las estrellas se forman a partir del material interestelar, por lo que parecería necesario comenzar con un modelo que representara una nube de material interestelar. Si bien se están realizando estudios de este tipo, el problema está lejos de verse resuelto. Empero, para los estudios de evolución estelar no es necesario partir de esta situación extrema, sino que basta con tomar como estados iniciales aquéllos con radio, digamos, unas diez veces mayor que el de una estrella de la secuencia principal, para tener un modelo aceptable de una protoestrella. En estas con-

diciones la protoestrella no tiene aún suficiente temperatura como para que se inicien en su interior reacciones termonucleares, por lo que la energía que emite proviene de la que libera por su propia contracción. Los primeros modelos que se construyeron para estas etapas mostraban en el diagrama H-R trayectorias como la indicada en la Fig. 4, es decir, a medida que la estrella se va contrayendo se va desplazando hacia la izquierda y un poco hacia arriba en el diagrama para arribar finalmente a la secuencia principal, donde comienzan las reacciones termonucleares.



Surge también de estos modelos un hecho interesante: el tiempo que pasan en esta etapa es mayor para las estrellas que se encuentran más abajo en el diagrama H-R. Ahora bien, cuando observamos un cúmulo estelar podemos aceptar que todas sus estrellas tienen la misma composición y que han nacido todas al mismo tiempo. Entonces, de ser correcto lo dicho antes, sería de esperar que si el cúmulo es lo suficientemente joven como para que algunas estrellas todavía no hayan llegado a la secuencia principal, estas estrellas serán las que se encuentran más abajo en el H-R, en tanto que las estrellas que están más arriba ya se encuentran sobre la secuencia, tal como se indica en la Fig. 5. Esto es justamente lo que se ha observado en algunos cúmulos muy jóvenes, tales como NGC 2264 y NGC 6611. Precisamente el punto donde las estrellas, o mejor, las proto-estrellas, comienzan

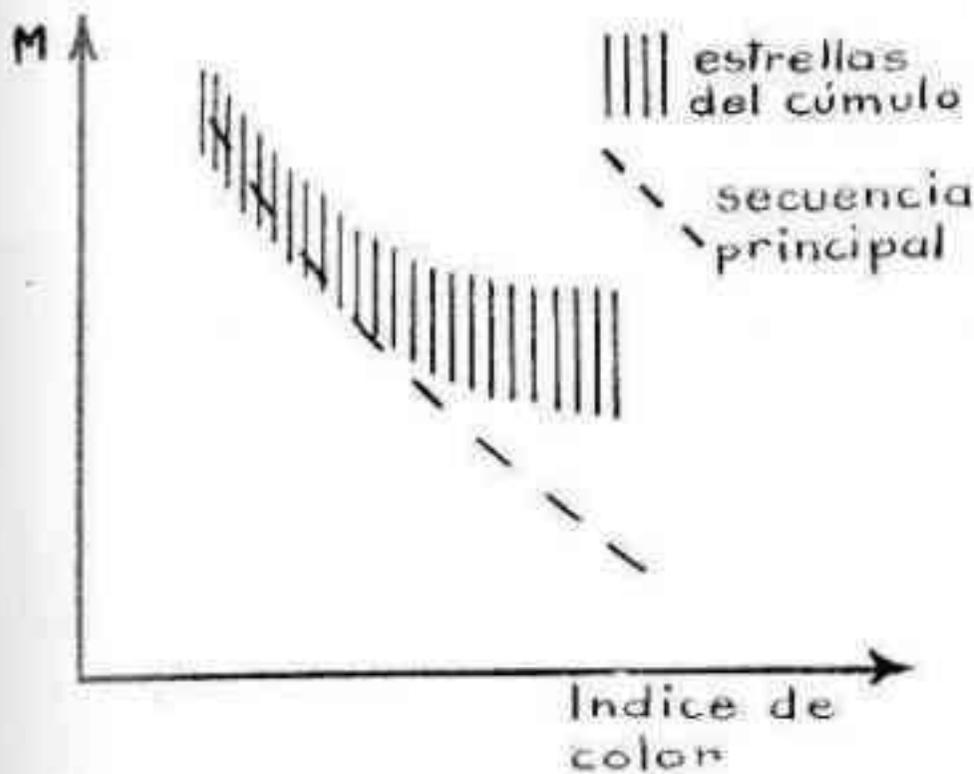


Fig. 5

a caer por encima de la secuencia principal permite determinar la edad del cúmulo, y se obtiene así una edad de 600.000 años para NGC 2264 y de sólo 200.000 años para NGC 6611.

Empero, había un hecho que parecía contradecir los resultados anteriores: no se había podido detectar protoestrellas de tipos espectrales más tardíos que M0, en tanto que de ser correcta esta evolución de derecha a izquierda, justamente los estados iniciales debían hallarse más allá de este tipo espectral. El enigma fue aclarado por el astrofísico japonés C. Hayashi, quien demostró la existencia de zonas prohibidas en el diagrama H-R. Las protoestrellas no pueden provenir de estas zonas, y Hayashi mostró que las primeras etapas de la evolución se desarrollan siguiendo

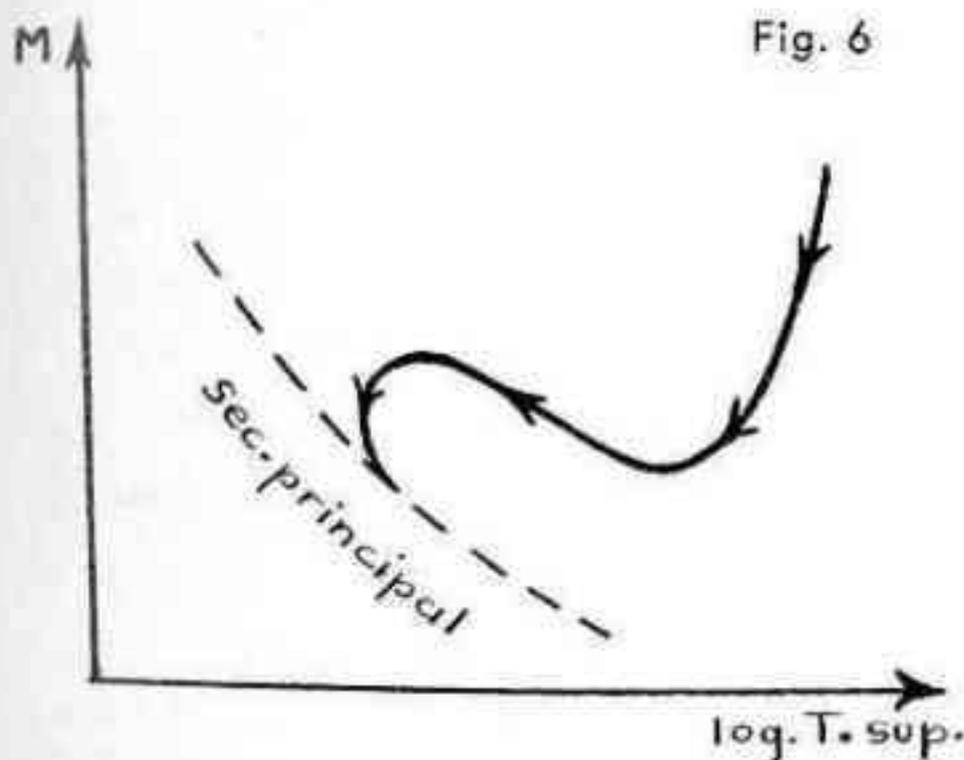


Fig. 6

una trayectoria de arriba hacia abajo y un poco hacia la izquierda y luego siguen la dirección de derecha a izquierda indicada por las primeras investigaciones. En definitiva la evolución de una protoestrella sigue una trayectoria como la indicada en la Fig. 6. Sólo falta agregar que si bien es en la secuencia principal donde las reacciones termonucleares pasan a ser la principal fuente de energía de la estrella, ya un poco antes de llegar a ella comienzan a producirse algunas de estas reacciones. Esto ha sido estudiado por I. Iben, y el resultado es que la zona previa a la entrada a la secuencia principal no es tan suave como indica la Fig. 6, sino que presenta algunas irregularidades.

Tenemos ya a la estrella ubicada sobre la secuencia principal; ¿Qué modelos se utilizan para describir esta etapa? Es usual distinguir la zona de la secuencia principal superior y la zona de la secuencia principal inferior. A igualdad de edad y de composición química, la ubicación de la estrella sobre la secuencia principal depende sólo y fundamentalmente de su masa, ubicándose tanto más arriba en la secuencia principal cuanto mayor es su masa. La razón de la división de la secuencia principal en dos zonas obedece a que las estrellas más masivas, las de la secuencia principal superior, tienen mayores temperaturas interiores y por ende toman su energía esencialmente del ciclo del carbono, en tanto que las menos masivas tienen menores temperaturas internas y emplean fundamentalmente el ciclo protón-protón. Además, las primeras usan la radiación como mecanismo principal de transporte de energía en sus capas superiores en tanto que las segundas poseen profundas capas convectivas. Estas diferencias redundan en el empleo de distintos modelos para cada una de estas zonas. En la secuencia principal superior la preponderancia del ciclo del carbono, con su gran sensibilidad a la temperatura, hace que la producción de energía esté fuertemente concentrada hacia el centro de la estrella. Esto trae apareado un fuerte flujo de energía a distancias relativamente pequeñas del centro, lo que a su vez da lugar a un fuerte gradiente de tempe

ratura y, en consecuencia, no basta el transporte radiativo y se produce convección, esto es, transporte de energía junto con transporte de materia, por lo que esta zona se halla en un estado de completa mezcla. La estrella tiene, pues, un núcleo convectivo dentro del cual tiene lugar la producción de energía, siendo ésta despreciable fuera del núcleo donde el transporte de energía es de tipo radiativo. Inversamente, en la zona de la secuencia principal inferior la principal fuente de energía es el ciclo protón-protón, cuya leve dependencia con la temperatura hace que las fuentes de energía no estén tan fuertemente concentradas hacia el centro de la estrella y, por ende, su núcleo se halla en equilibrio radiativo. Por otra

parte la existencia en la superficie de profundas capas convectivas nos dice en definitiva que el modelo adecuado para estas estrellas es, en cierta forma, el inverso del anterior: éste consta de un núcleo radiativo rodeado por una envoltura convectiva. De estas diferencias entre los modelos puede ya conjeturarse que también la evolución de las estrellas a que corresponden no será la misma.

Comenzaremos analizando la evolución de una estrella típica de la secuencia principal superior.

Continuará

---

#### A nuestros lectores:

REVISTA ASTRONOMICA cumple en comunicar a los lectores que, por motivos de carácter técnico, el artículo titulado "Astroquímica", del Doctor Fernando P. Huberman, continuará en el próximo número.

---

#### OBSERVACIONES SOLARES

El Observatorio Astronómico dependiente de la Municipalidad de la Ciudad de Rosario, nos ha enviado el registro de las observaciones solares realizadas durante los meses de julio a diciembre de 1969.

El trabajo fue realizado por nuestro consocio Victorio Capolongo y los señores Juan A. Gutierrez, Ricardo Barbarroja y Carlos Fernández.

Los instrumentos utilizados fueron: de julio a octubre, un refractor ecuatorial "Cooke & Sons" de 108mm de abertura y luego mediante un refractor ecuatorial Zeiss sistema Coudé de 150mm de diámetro. En todos los casos utilizaron un helioscopio de Herschel y filtros.

La lista completa de los resultados obtenidos está a disposición de los interesados, que servirá para cotejar los números de Wolf, con los de otros observadores.

---

NOTAS PARA EL AFICIONADO

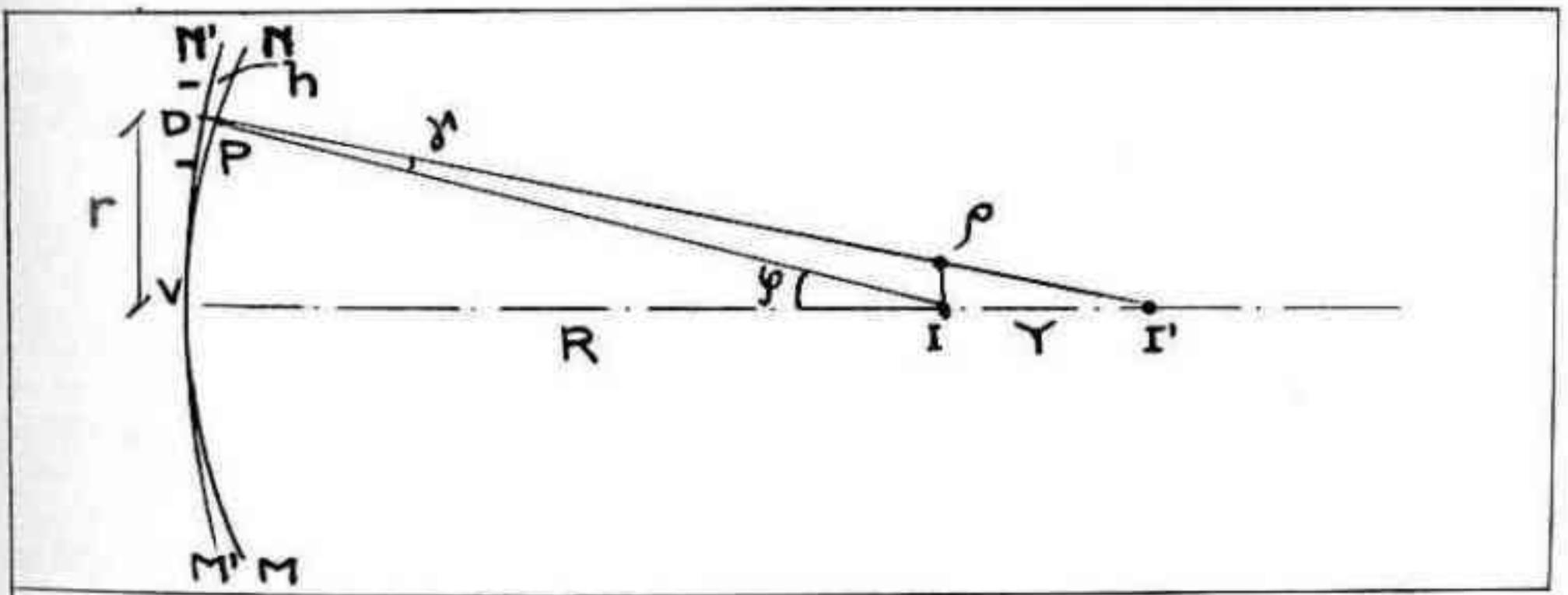
DETERMINACION DE ERRORES EN LA APLICACION DEL METODO DE FOUCAULT

Por: Juan C. Forte

En el Taller de nuestra entidad numerosos asociados han tenido oportunidad de figurar sus objetivos "standard" ( $F/D=7$ ) utilizando para ello el clásico método de control de Foucault.

Sin embargo, cuando se hace necesario tallar espejos de menor relación  $F/D$ , disminuyen también las tolerancias con que deben ser determinadas ciertas magnitudes para poder asegurar que el objetivo ha sido terminado con un cierto apartamiento máximo de la superficie teórica de referencia y crece por lo tanto la incertidumbre respecto de la real calidad del espejo.

Describiremos a continuación la incidencia de diversos valores que entran en juego al aplicar el método antedicho, tal como fué discutida por R. Platzek y E. Gaviola en una publicación de la OSA (1) adaptándola a dos espejos de 300mm de diámetro y relaciones focales 3 y 7 que, supondremos, deseamos aproximar a un décimo de longitud de onda ( $\lambda/10$ ). Si trabajamos con un diafragma de 5 zonas, a cada una de las cuales atribuimos igual peso, tendremos errores de naturaleza accidental del orden de  $\frac{\lambda}{\sqrt{5} \times 10}$  y de  $\frac{\lambda}{50}$  para los de índole sistemática, por zona. En la figura N° 1:  $MVN$  representa la forma real del espejo y  $M'VN'$  una superficie



de referencia que en este caso es la esfera tangente en el centro del espejo, y siendo  $PI$  y  $PI'$  las respectivas normales, el apartamiento entre ambas superficies estará dado por:

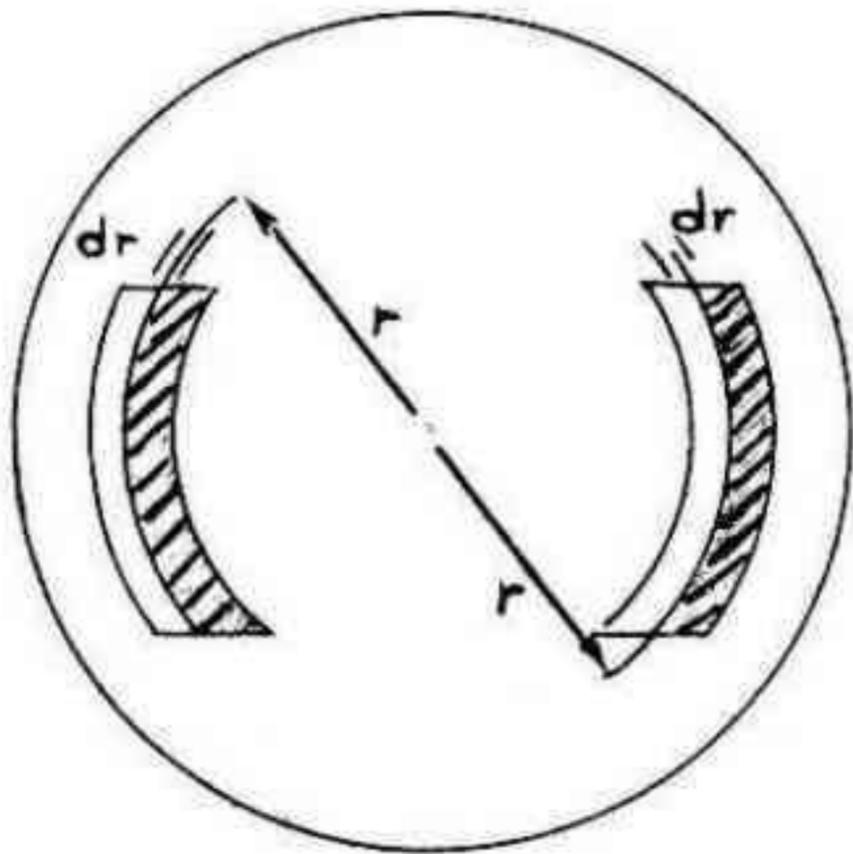
$$-h = Y \sin \varphi \frac{D}{R + Y \cos \varphi} \quad (I)$$

expresión que puede simplificarse sin introducir mayor error, puesto que  $\tan \gamma = (f/R) = (h/D)$ ;  $(r/\rho) = (R/Y)$  y en consecuencia,

$$(rY/R^2) = (h/D) \text{ de donde}$$

$$-h = DrY/R^2 \quad (II)$$

Este valor es el que debe adoptar  $\lambda/50$  como máximo aceptable para cumplir con la tolerancia que nos hemos impuesto. Veamos con qué precisión debe determinarse el radio medio de curvatura de una zona dada, es decir, con qué error debe apreciarse la llegada de las sombras a la mitad de las zonas que se miden (Fig. 2).



Si  $Y = (r^2/2R) + k$       y       $(Dr/R^2) = C$

$-h = cY$   
 $-dh = cdy$   
 $dy = (r/R)dr$

y finalmente  $dr = dh R^3/r^2D$       (III)

siendo  $r$  = radio medio o "altura" de la zona,  
 $c$  = constante,  
 $dh$  = apartamiento,  
 $R$  = radio de curvatura,  
 $D$  = ancho de la zona.

Se aprecia que en la última expresión, la tolerancia en  $r$  puede incrementarse disminuyendo el ancho de la zona  $D$ , pero existe un límite impuesto por la orla de difracción en los bordes de la misma. Un muy buen observador podría trabajar con un  $D=R/600$ , pero adoptaremos  $R/300$  como valor más adecuado. Teniendo en cuenta esto último y advirtiendo que  $R/r=4f$  donde  $f=F/D$ , la (III) se reduce a:

$$dr = 5,3 \cdot 10^{-2} \cdot f^2 \text{ (en mm)}$$

reemplazando valores para el  $f=3$  y el  $f=7$  se obtienen 0,47 y 6mm respectivamente. En el primer caso, determinar la llegada de las sombras con una apreciación inferior a medio mm y desde una distancia de 1,8 metros es muy difícil sino imposible, mientras que en el segundo el valor es mucho más accesible, puesto que la tolerancia se ha incrementado en un factor de  $49/9$ .

Para poder observar con comodidad y con la apreciación requerida el ancho de la zona  $D$ , no debería sobrepasar en más que 6 o 7 veces la tolerancia en  $r$ , es decir  $dr$ , o sea:

$$D = (R/300) = 7dr$$

$$R = 2.100 dr \quad \text{o sea} \quad \underline{2r = 1050 dr/f} \quad \text{pues } R/r = 4f$$

Puesto que en nuestro ejemplo primero  $f=3$  y  $dr=0,47$  mm, resulta que el mayor diámetro ( $2r$ ) accesible a nuestro método es de 170mm, bastante lejos de los 300mm que deseamos controlar. Los errores sistemáticos tolerables, son el doble de los  $dr$  anteriormente calculados. Por otra parte deben considerarse también las indeterminaciones debidas a las lecturas del tambor y las sistemáticas propias del tornillo.

Como  $dy = dh/c$  es decir  $dy = dhR^2/rD$       y       $R/r = 300$   
 quedará:  $\underline{dy = 1200 \cdot f \cdot dh}$

y reemplazando valores resulta alrededor de un centésimo de mm para el  $f=3$  y unas ocho centésimas para el  $f=7$ , ambos  $dy$  se encuentran fácilmente al alcance de un buen tornillo micrométrico, por lo cual la determinación de esta magnitud no resulta muy dificultosa.

Por último nos queda por evaluar con que certeza debe conocerse el radio de curvatura  $R$ . Recurriendo nuevamente a los diferenciales:

$$h = YRD/R^2 \quad (IV) \quad dh = 2YrDdR/R^3 \quad \text{se obtiene de (II)}$$

como  $Y=r^2/2R$  y  $R/D = 300$ ,  $R/r = 4f$  y en nuestro caso  $dh = 1,1 \cdot 10^{-5}$  mm quedará

$$\underline{dR = 19.200 \cdot dh \cdot f^3}$$

alrededor de 6 cms. en nuestro  $f=3$ . Como se ve la tolerancia en  $R$  crece rápidamente con la relación focal y si en (IV) se hubieran colocado los valores de aberración medidos menos los calculados ( $Y_m - Y$ ), refiriendo de esta forma nuestra superficie al paraboloide teórico en vez de la esfera del ejemplo,  $dR$  se hubiera incrementado mucho más. Por todo esto se concluye que tampoco  $dR$  es un valor de incidencia crítica en el método.

Resumiendo, el valor de  $dr$  resulta el más importante y, como vimos, limita el alcance del método a solo 170mm para una relación focal de 3, por lo que para mayores diámetros se hace necesario recurrir a otro tipo de control, tal como el llamado método de la cáustica debido a los mismos autores y descrito en la publicación mencionada.

Actualmente la Subcomisión de Taller, junto con el Ingeniero L. Hordij estudia la posibilidad de construir un aparato de Foucault que permita la aplicación de dicho método con el fin de controlar los necesariamente "cortos" primarios Cassegrain y fotográficos.

---

(1) Journal of the Optical Society of América - Vol. 29 - 1939.

---

### A. NUESTROS ASOCIADOS

Los consocios que deseen pulir su espejo en nuestro taller deberán asistir a un curso previo de cuatro clases, dictadas por los miembros de dicha Subcomisión.

# I N D U M E C A S R L

Carlos Calvo 787 - T.E. 23-8955 - Capital Federal

## ACABAMOS DE RECIBIR DEL JAPON

Telescopios refractores de gran calidad  
de 50, 60 y 75mm de abertura libre

y una línea completa de:

### ACCESORIOS ASTRONOMICOS

Oculares de las siguientes tipos y distancias focales:

Huyghens Mittenzwei de 6, 9, 12.5, 20, 25 y 50mm

Huyghens acromáticos de 40mm.

Ramsden de 20mm con retículo.

Kellner de 12 y 25mm.

Ortoscópicos de 4, 6 y 9mm.

Oculares zoom de aumento variable (longitud focal  
variable entre 8 y 20mm).

Prismas diagonales

Prismas solares tipo Herschel

Lentes de Barlow acromáticos (2x).

Anteojos buscadores 6x30mm, 12x40mm y 25x50mm.

Filtros para Sol y para Luna.

Descuento especial para socios de la AAAA.

Importamos por encargo telescopios refractores y reflectores de hasta 60cm de abertura.

## OBSERVACIONES DE COMETAS

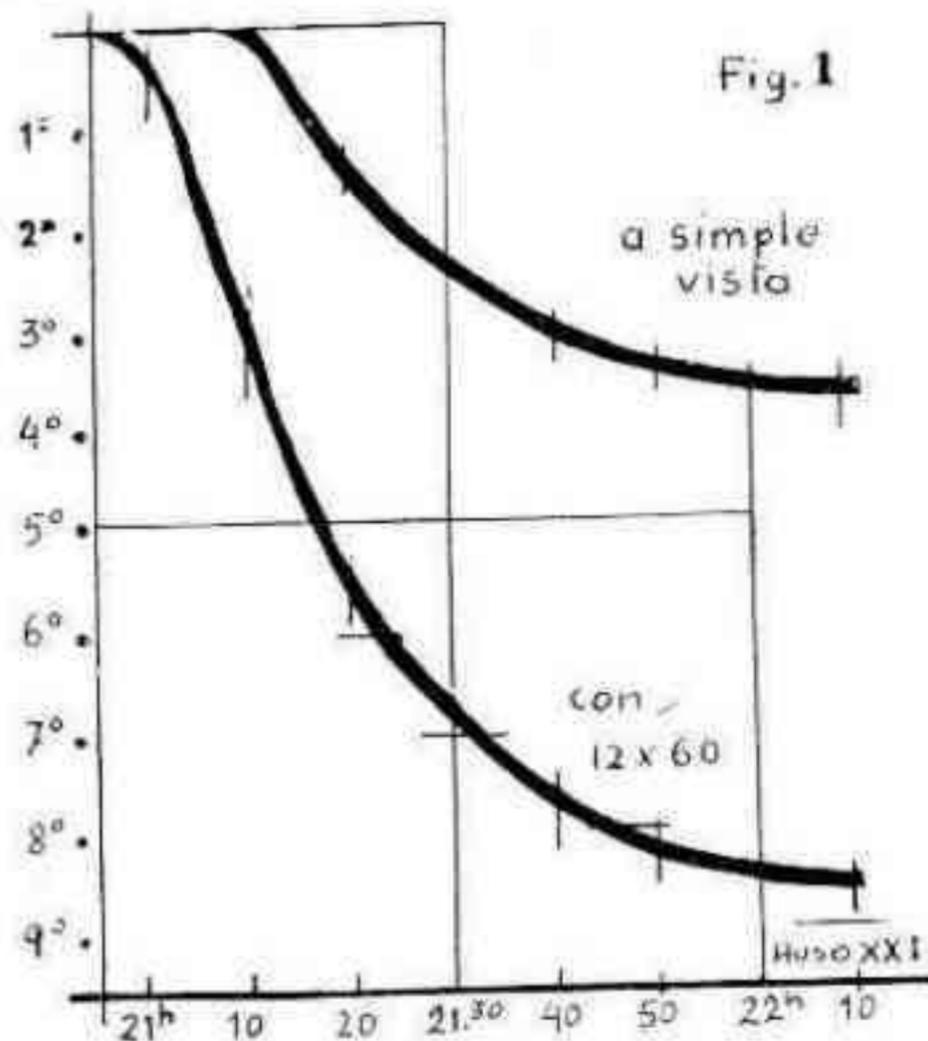
Por el Reverendo Federico G. Gerber

1969a - Faye: Lo busqué en Orion desde fines de noviembre pero sin resultado. Al fin pude localizarlo como un débil objeto -para mis instrumentos- y en los primeros días de diciembre la magnitud que le estimé fue 10,2 si bien el valor teórico era de 12,7. La comparación fue hecha con NGC 2194 en Orion y creo que en estos días el cometa tuvo una erupción. Para el 7 del mismo mes su magnitud había caído a 12 de modo que ya no pude seguir observándolo con seguridad, aunque me pareció verlo.

1969g - Sato-Tago-Kosaka: Visto por primera vez el 7 de diciembre de 1969 a las 20h40m, a 0°07 del lugar esperado, cerca de la estrella G Sco, utilizando un reflector de 110mm con 30 aumentos; no observé cola. El núcleo tenía aproximadamente 0'5, y más tarde pude ver un conjunto (cabeza y núcleo) de 1' a 1'5. La posición estimada, calculada con el atlas de Vehrenberg, resultó ser:  $\alpha$  17h44m36s;  $\delta$  -37°20'4 (1950). Para fin de año (noches del 30/31 y 31/32 de diciembre y 1/2 de enero), con cielo bien oscuro, se ve la cola en pleno desarrollo, y la magnitud alcanza a 3,5, es decir 0,5 inferior a la calculada. A simple vista la cola tenía una extensión de 4° a 6°. Con binoculares 12x60 se notó una cabeza muy pequeña, de aproximadamente 1', pero no se vio la coma. En cambio la cola alcanzó hasta 9° y quizá más todavía en la noche del 1 de enero, mostrándose recta, sin irregularidades ni cono hueco. Con el refractor de 58mm y 25 aumentos la extensión visible de la cola llega a los 3°.

También en la noche del 1 al 2 de enero intenté una fotometría de la cola utilizando el refractor de 58mm, probando infructuosamente con un filtro polarizador y con filtro H Alfa, pero no noté variación alguna. En la noche del 30 al 31 de diciembre comparé la visibilidad de la co-

la a simple vista (curva superior) y con el binocular 12x60; el resultado está expuesto en el gráfico (Fig. 1). Nótese que a medida que el cielo se tornaba más oscuro aumentaba la visibilidad de la cola, alcanzando a 8°5 poco después de las 22h. Durante la primera quincena de enero el núcleo continuaba pequeño, de alrededor de 0'5 visto con el telescopio reflector de 110mm. La cola alcanza su máxima longitud el 9 de enero con 12° vista con prismáticos y 8° a ojo libre. La cabellera presentó indicios de envoltura, que quizá hubiera sido visible en un instrumento mayor.



El 13 de enero la cola se presentó asimétrica, con su borde derecho (hacia el Oeste) bien neto, mientras el borde izquierdo parecía deformado. La Fig. 2 indica una grosera isofota para dar una idea del fenómeno. Como pocos días antes la actividad solar alcanzó un máximo secundario, es muy probable que el cometa sufriera ciertos efectos en su brillo y en la forma de la cola y de la coma. Durante esta época, el brillo integral visual estaba, a mi juicio, tres cuartos de magnitud por debajo de lo previsto.

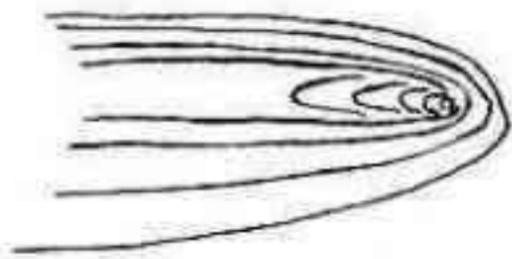


Fig. 2

En los primeros días de febrero tenía un aspecto difuso de aproximadamente  $8'$  de diámetro y una cola de solamente  $0^{\circ}3$  visto con prismáticos. Con el telescopio de 110mm noté un núcleo de  $4'$  y una cabellera sin irregularidades. A simple vista, la magnitud era de 6, pero comparándolo con 10 Tri y con el binocular desenfocado resultó de 5m7

Mis observaciones del 6 de febrero registran un aspecto totalmente distinto: la magnitud era de 4,5 y el diámetro de apenas  $4'$ , variación que es muy rara en cometas con órbitas parabólicas. Nótese que muy pocos días antes el diámetro era el doble, pero la magnitud, entre 5 y 6.

La última observación la realicé el 23 de febrero a las 21h con el prismático y lo vi con un diámetro de aproximadamente  $0^{\circ}1$ , sin cola, difuso, con magnitud comprendida entre 7 y 7,5 y sin núcleo. La posición estimada fue:  $\alpha: 3h26m - \delta: +41^{\circ}4$ .

1969i - Bennett: El 17 de enero a las 22 horas lo vi por primera vez; tenía un diámetro de aproximadamente  $2'$ , pero sin núcleo ni cola y como de magnitud 7,5. En el comienzo de febrero la magnitud era de 6 según estimaciones extrafocales con el prismático 12x60; la cabeza y cabellera tenían un diámetro de  $4'$  sin ninguna particularidad y una condensación central; la cola, en aumento, tenía una extensión de entre  $0^{\circ}5$  y  $1^{\circ}$ . El brillo parece ser un poco superior al calculado en casi media magnitud, pues es por lo menos 0m4 más brillante que un cúmulo cercano al cual se le adjudica la magnitud 5,7 (Becvar).

Reanudé las observaciones el 25 de enero encontrándolo de magnitud 7,0 sin núcleo ni cola. Cuatro días después el brillo subió a 6 - 6,5 visto con el prismático; el diámetro lo estimé en  $0^{\circ}1$  y la cola de una longitud de  $0^{\circ}3$ . En los días siguientes mis observaciones registran: el 2 de febrero la cabeza medía  $4'$  y la cola  $0^{\circ}4$  y el cometa aparecía delgado y recto con magnitud 6. El día 8 la cabeza había disminuido a la mitad en tanto la cola alcanzaba a  $1^{\circ}$  y la magnitud, superior a Urano, la estimé en 5,3. Al día siguiente era visible a ojo libre como de magnitud 5 y cola de  $1^{\circ}5$ .

La presencia de la Luna me impidió seguir las observaciones que recomencé el día 22 hallándolo de magnitud 4, con cola de  $0^{\circ}4$  y núcleo de  $0'4$  visto con el prismático 12x60. Continuó aumentando su brillo los días siguientes, estimándolo como de magnitud 3,5 comparado con  $\epsilon$  Gru de magnitud 3,9 y la cola, de  $0^{\circ}5$  era visible a simple vista el día 24.

En la madrugada del 2 de marzo lo observé a ojo libre a las 5h4 como de magnitud 2,5 con cola de  $0^{\circ}15$  aunque con los prismáticos ésta alcanzaba a  $1^{\circ}5$ . Una hora después, por el alba, era invisible a simple vista, pero con el prismático estimé que el núcleo tenía un diámetro de  $0'3$  y la coma hasta  $1'$ .

1970a Daido-Fujikawa: No obstante su brillo no pude hallarlo por encontrarse muy cerca del Sol. En efecto, según datos, el paso por el perihelio se produjo alrededor del 16 de febrero, con magnitud -3,3 pero a sólo 0,06 UA del Sol, y como se dirige rápidamente hacia el Norte no creo posible llegar a verlo.

---

Las observaciones fueron realizadas en Lucas González (Entre Ríos) y las horas corresponden al Huso XXI.

## COMETA BENNET - 1969 I

Este nuevo cometa fue fotografiado desde la AAAA en la madrugada del 15 de Marzo por los señores A. DiBaja, J.C. Margan y J.C. Forte, empleando el pequeño refractor ecuatorial de 60mm con guiaje manual, ya que la posición del objeto lo hacía inaccesible a instrumentos mayores.

Al mismo se le acoplaron tres cámaras, una de 125mm de distancia focal y película de color 60 ASA y dos de 50mm con 160 y 400 ASA respectivamente en blanco y negro.

Se efectuaron 22 exposiciones entre las 4h55m y las 6hs, trabajando con relaciones de 1.7 a 3 y tiempos de 30 segundos a 6 minutos.

Los mejores resultados se obtuvieron en 160 ASA y 4 minutos a  $F/D=1.7$  con la cámara de 50 mm a la que se agregaron filtros "UV" y "Sky-light" que redujeron el efecto del velo de fondo.

Además el día 18-3-70 los señores DiBaja y R. Pavesio empleando el mismo telescopio guía y la cámara con objetivo Dallmeyer de 120mm de distancia focal y película plana 160 ASA tomaron la que aquí reproducimos.



### Núcleo

20-3-70

Telescopio Zeiss 150mm.x 180mm.

Foco principal Zeiss Contarex

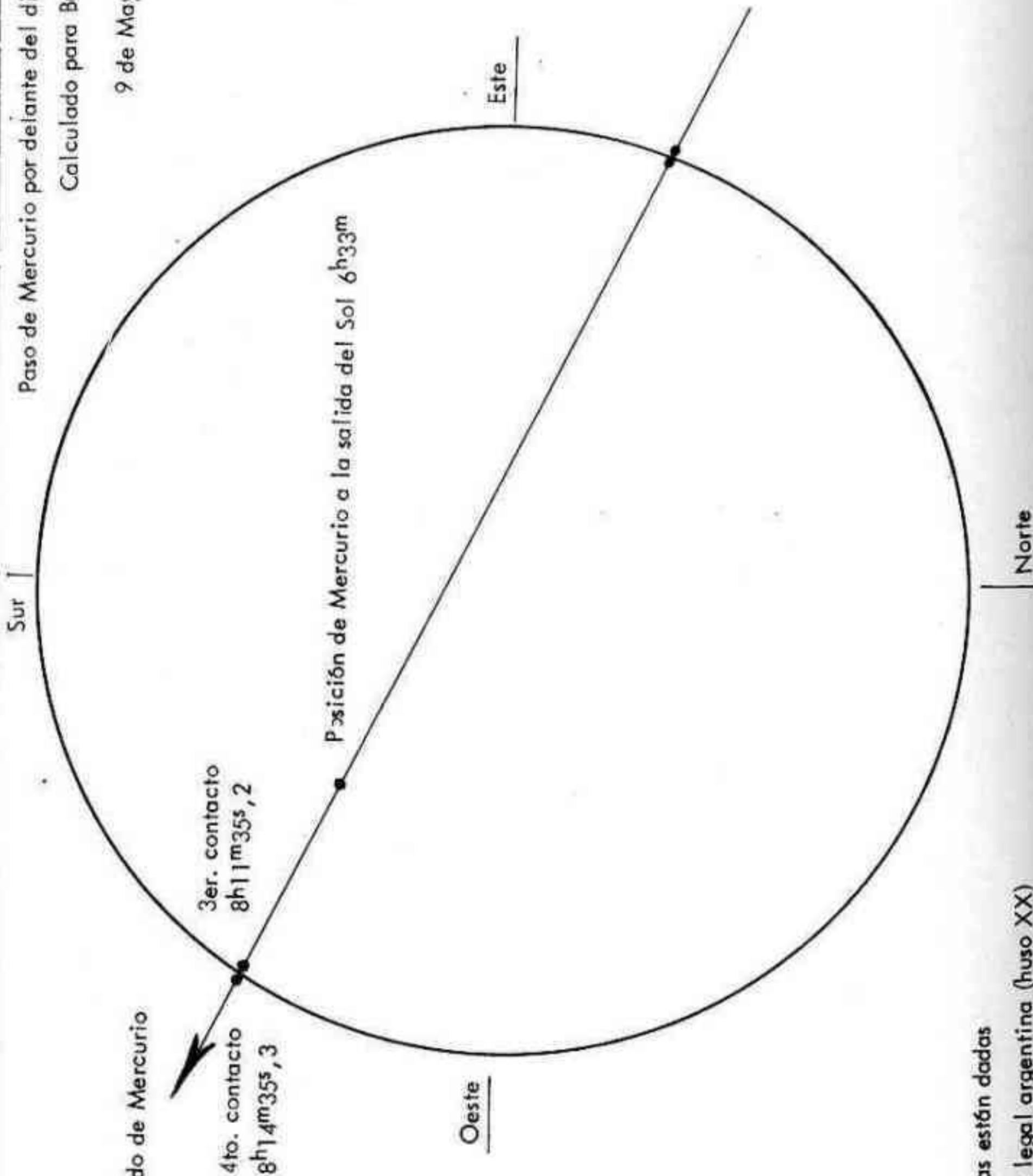
Película 35mm. Ilford Mark 5

Exp. 5'                      5<sup>h</sup>40<sup>m</sup>

Fotografía obtenida por: M.  
Casciani en la ciudad de  
Rosario.

Paso de Mercurio por delante del disco del Sol.  
Calculado para Buenos Aires

9 de Mayo de 1970



Recorrido de Mercurio

4to. contacto  
8h14m35s,3

3er. contacto  
8h11m35s,2

Posición de Mercurio a la salida del Sol 6h33m

Oeste

Este

Norte

Las horas están dadas  
en hora legal argentina (huso XX)

- TRANSITO DE MERCURIO EL 9 DE MAYO DE 1970 -

Por ser la órbita de Mercurio interior a la terrestre, periódicamente es posible observar su paso por delante del disco del Sol. Este fenómeno, llamado tránsito, ocurre con intervalos variables entre 3 y 13 años, produciéndose aproximadamente unas trece veces por siglo.

Los tránsitos inmediatamente anteriores se produjeron el 11/XI/1940; el 14/XI/1953 (ver REVISTA ASTRONOMICA N° 123) y el 7/XI/1960. Los próximos ocurrirán el 10/XI/1973, durante el cual Mercurio cruzará casi por el centro del disco aparente del Sol y la duración del fenómeno excederá de cinco horas, y el 12/XI/1986, etc. El primer tránsito observado, predicho por Kepler, fue el que tuvo lugar el 7 de noviembre de 1631, pero debido a la precariedad de los instrumentos disponibles y a la falta de experiencia, la observación, dirigida por Gassendi, fracasó totalmente.

Volviendo al próximo tránsito, diremos que sólo será visible desde nuestro país en sus fases finales, pues el primer contacto aparente entre Mercurio y el Sol se producirá aproximadamente a las 0<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, encontrándose el Sol, por supuesto, debajo de nuestro horizonte. Poco podremos ver entonces, pues el Sol saldrá en Buenos Aires, ese día, a las 6<sup>h</sup>33<sup>m</sup>, habiendo cruzado Mercurio ya más de la mitad del disco solar. El fenómeno concluirá -cuarto contacto- a las 8<sup>h</sup>14<sup>m</sup>35<sup>s</sup>3, y en este instante debe producirse, según el cálculo, la separación de ambos discos.

El dibujo adjunto muestra la trayectoria de Mercurio por delante del Sol, a una escala aproximada, pues el planeta aparecerá unas 160 veces menor que el Sol, a lo que debe agregarse la disminución de la imagen de Mercurio por la irradiación solar, que dificultará la observación.

No estará demás recordar a nuestros lectores que el método de observación aconsejado, como en todos los casos en que está presente el Sol en el campo del instrumento, es el de proyección, en la cual, si las nubes lo permiten, podremos ver un pequeño disco muy negro avanzando lentamente hacia el borde del Sol.

Todas las horas indicadas están expresadas en hora legal argentina (huso XX, u horario de invierno) y corresponden para Buenos Aires. Para otros lugares de nuestro país existe una pequeña diferencia que no alcanza a un minuto.

LISTA DE PRECIOS

Telescopio reflector "Urano 100" completo con 1 ocular  $f = 7\text{mm}$  para 120 aumentos y 1 ocular de  $f = 14\text{mm}$  para 60 aumentos, funda, carta celeste e instrucciones:

- Con tubo de chapa soldada y pintado al "duco" . . . . . \$ 350,00
- Con tubo de aluminio sin costura, anodizado, calidad de terminación superior. . . . . " 400,00

Oculares Ramsden:  $f = 4\text{mm}$ , \$ 25,00 -  $f = 7\text{mm}$  \$ 18,00 -  $f = 14\text{mm}$  \$ 18,00 -  $f = 24\text{mm}$  - \$ 25,00.

Espejos astronómicos: Construidos en "Pirex" del espesor adecuado a cada diámetro, parabólicizados, aluminizados y tallados con tolerancia de forma de  $\lambda/20$ . Se cotizan con el espejo plano diagonal apropiado para el sistema newtoniano, aluminizado, tallado con tolerancia  $\lambda/10$ .

Diámetro 10cm \$ 150,00 - 15cm \$ 200,00 - 20cm \$ 300,00 - 25cm \$ 480,00 - 30cm \$ 700,00

Espejos planos diagonales:  $\lambda/10$ , aluminizados.

Diámetro menor 15mm \$ 12,00 - 20mm \$ 18,00 - 25mm \$ 22,00 - 30mm \$ 30,00 - 40mm \$ 50,00 - 50mm \$ 80,00 - 60mm \$ 150,00 - 75mm \$ 200,00

Anteojos buscadores:

- 6 aumentos,  $6^\circ$  de campo, 20mm, con soporte y sistema de centrado . . \$ 38,00
- .Catadióptrico 14 aumentos,  $3^\circ$  de campo, 60mm, con soporte y sistema de centrado, óptica acromatizada. . . . . " 96,00

Portaoculares: A rosca paso 3, 18mm listo para colocar oculares de 23mm  $\varnothing$ . . . . . " 15,00

NOTA: Todos los precios son sobre Pesos Ley 18188.

Los precios por espejos parabólicos corresponden a relaciones  $f/D$  alrededor de 6. Para otras relaciones el precio puede tener variaciones en más o en menos. Estos precios son especiales para socios de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía, por lo cual rogamos que en los pedidos se envíe el número de asociado.

Para envíos al interior, por tratarse de instrumentos muy delicados, sugerimos que los interesados en telescopios lleven personalmente su aparato, que está preparado para ello. De otra manera, podemos enviar con un embalaje apropiado en caja de madera conglomerada con un recargo de \$ 25,00.

# TELESCOPIO

## Reflector

### "URANO - 100"

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

Diametro del Espejo:	100 m/m
Distancia Focal:	900 m/m
Poder Resolutivo:	1" de Arco
Máxima Magnitud Observable:	12
Oculares (2):	60 y 120 Aumentos
(For Ramsden 1 1-1)	

Espejo controlado con aparato de FOUCAULT

#### LISTA DE ACCESORIOS

Manual con nociones de Cosmografía  
Carta Celeste e Instrucciones para su uso. Tabla de ubicación de Planetas  
Lista de Objetos Celestes notables.  
Dos Oculares de Optica Acromática.  
Instrucciones para el uso del Telescopio  
Funda con Acolchado Protector para el Transporte.

Nuestra línea de fabricación abarca:

Serie de oculares Ramsden - planos diagonales - buscadores - espejos esféricos y parabólicos - cassegrain y todo lo relacionado con la óptica de reflexión.

# MANUFACTURAS OPTICAS RUBA

Valentín Alsina 2586 (Loc. 14) - Valentín Alsina - LANUS

- T.E. 208-8288 -

NOTICIERO ASTRONOMICO

Cometa 1969i - Bennet: Nuevo. Descubierto por J.C. Bennet en Pretoria en la posición aproximada  $\alpha = 1^h03^m,3$   $\delta = -65^{\circ}50'$ , con magnitud 8,5 el 29 de diciembre. Más tarde también fue observado desde Australia en el Observatorio Perth. Su magnitud continuó aumentando, y para fines de febrero estaba en magnitud 4,4. El señor M.P. Candy ha calculado las siguientes efemérides y también elementos parabólicos basados en 17 posiciones exactas desde el 30 de diciembre al 18 de enero, con residuos menores de 2" excepto para dos observaciones:

1970 Marzo 20  $\alpha = 22^h03^m,94$   $\delta = -17^{\circ}19',4$   
 25  $\alpha = 22^h06^m,06$   $\delta = -2^{\circ}50',0$   
 magnitud 1,6  
 30  $\alpha = 22^h14^m,61$   $\delta = +12^{\circ}36',7$   
 Abril 4  $\alpha = 22^h28^m,91$   $\delta = +26^{\circ}27',9$   
 magnitud 2,4  
 9  $\alpha = 22^h47^m,66$   $\delta = +37^{\circ}25',7$   
 14  $\alpha = 23^h09^m,44$   $\delta = +45^{\circ}34',7$   
 magnitud 3,8  
 19  $\alpha = 23^h33^m,00$   $\delta = +51^{\circ}31',7$

T = 1970 Mar. 20, 2453 TE  
 $\omega = 353^{\circ}9485$   
 $\Omega = 224^{\circ}2275$  } 1950,0  
 $i = 90^{\circ}2942$   
 $q = 0,540959$  UA

Este cometa también fue observado en Córdoba, Argentina, entre el 13 y el 21 de enero.

Cometa 1970a - Daido-Fujikawa: Nuevo. El aviso del descubrimiento lo informa el doctor H. Hirose del Observatorio de Tokio. La primera posición fue  $\alpha = 18^h58^m$   $\delta = +5^{\circ}40'$  el 27,833 de enero, y descrito como un objeto difuso sin condensación central, pero una observación de Kosai le adjudica una condensación central al día siguiente (enero 28,833). Si bien no lleva el nombre, se considera a Kanai, también del Japón, como descubridor independiente. El 17,27 de febrero pasó a 10' al NO de Venus. Los si-

guientes elementos provisionarios calculados por el doctor Brian G. Marsden basados en tres observaciones son muy parecidos a los del cometa del año 1577.

T = 1970 feb. 15, 806 TE  
 $\omega = 266^{\circ}687$   
 $\Omega = 290^{\circ}996$  } 1950,0  
 $i = 100^{\circ}126$   
 $q = 0,06566$  UA

El 16 de febrero, estando en la posición  $\alpha = 22^h04^m,8$   $\delta = -15^{\circ}47'$  alcanzó la magnitud -2.

Cometa 1970b - Pons-Winnecke: Periódico. Por tratarse de un cometa con órbita bien conocida, se lo buscó y se lo halló con magnitud 19 en la posición  $\alpha = 13^h28^m,0$   $\delta = +24^{\circ}39'$ , el 7,48657 de febrero. El redescubrimiento corresponde a la doctora E. Roemer, del Lunar and Planetary Laboratory, utilizando el reflector de 229cm. de Kitt Peak.

Designación definitiva de los cometas de 1968  
 La Unión Astronómica Internacional ha dispuesto la siguiente designación (números romanos) para los cometas vistos en 1968:

- I - Nuevo - Ikeya Seki - Feb.25.7 1967n
- II - Periód - Schwassmann-Wachmann - Marzo 14,3 - 1967i
- III - Nuevo - Wild - Marzo 31,3 - 1968f
- IV - Nuevo - Tago-Honda-Yamamoto - Mayo 16,2 - 1968a
- V - Nuevo - Whitaker-Thomas - Jun. 4,5 1968b
- VI - Nuevo - Honda - Agosto 7,9 1968c
- VII - Nuevo - Bally-Clayton - Agosto 20,9 1968d
- VIII - Periód - Perrine-Mrkos - Noviembre 1,5 - 1968h
- IX - Nuevo - Honda - Noviembre 3,8 - 1968c

Supernova en NGC 1058: Fue descubierta en

el Observatorio de Asiago, y alcanzó en su mayor brillo aparente la magnitud 12,8 el 4 de diciembre. El brillo fue decreciendo lentamente y ocho días después aún tenía magnitud 13,2. Los espectros tomados indican que se trata de una supernova normal.

La masa de Plutón: Debido a la enorme distancia que nos separa de este planeta, es muy difícil determinar sus constantes físicas, especialmente su diámetro y su masa. Si bien es cierto que la masa podría determinarse por las perturbaciones que ocasiona a su vecino Neptuno -precisamente la causa de la búsqueda de un planeta transneptuniano-, es sumamente difícil esta determinación porque desde su descubrimiento Plutón sólo ha recorrido la sexta parte de su órbita y Neptuno una cuarta parte de la misma en similar lapso. Las primeras estimaciones asignaban a Plutón una masa comparable a la terrestre y un diámetro de alrededor de 6000km., de lo que resultaba que la densidad llegaba a casi diez veces la terrestre. Este valor era muy difícil de aceptar, pues resulta muy superior al de cualquiera de los otros planetas y satélites. En realidad estas cifras surgían de posiciones observadas de ambos planetas, pero que dejaban residuos, entre el cálculo y la observación, cada vez mayores.

Utilizando posiciones más exactas, Duscombe, Klepczynski y Seidelman del Observatorio Naval de Washington hicieron una nueva determinación de la masa en 1968, (*Astrophysical Journal* Vol. 73, pág. 830) hallando que Plutón tiene una masa equivalente a 0,18 de la terrestre.

Con este valor y el nuevo diámetro calculado en 1966 por Halliday, Hardie, Franz y Priser (*Astrophysical Journal* Vol. 78, pág. 113) según el cual Plutón tiene un diámetro máximo de 5.500 km surge el nuevo valor para la densidad, que resulta entonces de aproximadamente 1,4 veces la terrestre o sea 7,7 gr/cm.<sup>3</sup> que sería el límite inferior por ser el diámetro aceptado el límite superior.

### Grave atentado contra un telescopio:

Ocurrió en el Observatorio McDonald con el espejo de 270cm del telescopio principal. Un empleado recientemente contratado, y sin ningún motivo aparente, efectuó siete disparos a quemarropa contra el espejo utilizando una pistola calibre 9mm. Los daños sufridos, por suerte, son muy leves pese a su apariencia; los cráteres producidos por los impactos sobre la superficie de sílice fundida tienen de 3 a 5 cm de radio, pero sólo afectan la recolección de luz en un 1%.

Inmediatamente, los constructores del espejo, Donald Davidson y Robert Tull observaron el espejo al Foucault comprobando que la figura de difracción no fue alterada. Agrega el doctor Harlan J. Smith, director del Observatorio, que inmediatamente el telescopio continuó con el programa previsto, obteniendo las mejores fotos -un campo de cuasares- desde que está en uso!.

Nova en Serpens Caput: Descubierta por Honda dentro de los límites de dicha constelación, cuando se encontraba de 7a. magnitud el 13 de febrero de 1970.

Aumentó rápidamente de luminosidad, registrándose la el 15 de febrero de 5a. magnitud, para luego ir lentamente declinando hasta encontrarse en la actualidad, en 6a. magnitud.

En consecuencia la Nova Honda fué perceptible en su máximo y en las cercanías del mismo, con la utilización de un buen par de binoculares.

La posición de tan interesante objeto celeste es la siguiente: AR: 17h20m02s D: +2°40'. Como consecuencia de su posición, la estrella es localizable a partir de las primeras horas de la madrugada.

El primer satélite del Japón fue lanzado desde el centro espacial de Kagoshima el 11 de febrero de 1970 a las 0425 UT. Su carga útil estaba integrada por un transmisor "beacon" en 136,159 Mhz a 50 milivatios. La ubicación en órbita por el vector Lambda-45 de cuatro etapas, se operó a los 29°7 N y 145°8 E. La órbita acusaba un perigeo de 350km., un apogeo de 4.920km., un período de 142 minutos y una inclinación con respecto al Ecuador de 31grados. Después de cuatro intentos frustrados, este país se constituyó en la cuarta potencia espacial que puede orbitar sus satélites con vectores portadores propios. Los planes mediatos del Japón en materia científica se centran en la exploración de la ionosfera terrestre, la medición de los rayos X solares y galácticos y las mediciones geodésicas.

---

Ha quedado relegado para el año 1975 el lanzamiento de las dos sondas Viking hacia el planeta Marte, en vez de realizarse en 1973. Las causas de esta postergación se han debido a cuestiones financieras en los presupuestos de la NASA. Las cargas útiles cuyo objetivo principal será el descenso controlado de sendas cápsulas con instrumental científico sobre la superficie marciana, serán transportadas por los vectores Titán-IIID-Centaur. Debido a que la atmósfera de Marte tiene una relativa densidad (7mb) los descensos a través de la misma se deberán realizar por medio de paracaídas y retrocohetes, empleándose estos últimos en mayor proporción. El proyecto Viking es el directo reemplazante del otrora llamado proyecto Voyager que fuera cancelado hace aproximadamente dos años atrás por problemas de costos y por su complejidad.

El lanzamiento de la primera estación orbital denominada "Taller de Trabajo" por la NASA está fijada para el año 1972 por medio de un vector Saturno V. La tercera etapa S-IV B que será modificada y reacondicionada para albergar a los astronautas, tendrá acoplada el Telescopio Solar Apolo, cuyos principales objetivos serán: astronomía estelar en la región del espectro ultravioleta, radiación X solar, fotografías de la banda luminosa sobre el horizonte del planeta, medición de la luz zodiacal, estudio completo del Sol durante un período no menor de 6 meses, experimentos de aplicación (sensores remotos para relevamientos de recursos terrestres) y experiencias médicas (estudios psico-fisiológicos sobre los cosmonautas).

---

El primer lanzamiento en América del Sur, de un globo gigante transportando una carga útil destinada al estudio de los rayos X de procedencia desconocida, se efectuó el 26 de noviembre a las 5h35m, desde la base de la II Brigada en Paraná, República Argentina. El objetivo estaba centrado en el estudio de la radiación electromagnética, en la banda comprendida entre los 20 y 600 kev (Kilo-electro-voltio). La experiencia fue motivada por la detección de una fuente desconocida de radiación X por medio de los satélites de alerta atómica, llamados Vela, que orbitan al planeta a una altitud de aproximadamente 100.000km. Dicha emisión fue analizada por los detectores de estos satélites, pero en la gama de los 3 a 13 kev, notablemente inferior al instrumental transportado por el globo estratosférico.

La carga útil pesaba 250kg y estaba constituida por receptores y transmisores (uno beacon para seguimiento y recuperación) y un detector consistente en una unidad integrada con cristal de yoduro de sodio de 5,08 cm de diámetro por 1,3 cm de altura, rodeado por un centellador plástico de 7,62cm de diámetro y de 1,3 cm de espesor, estando todo el conjunto recubierto por plomo. El globo una vez alcanzado un techo de 40.000m. se mantuvo por varias horas, permitiendo de ese modo la recolección de datos por el instrumental de abordaje, hasta que una orden de telecomando hizo descender la carga útil en paracaídas y el "balón", liberado de ese peso, ascendió hasta su destrucción. La zona de recuperación fue cercana a la localidad de San Martín de las Escobas, en la provincia de Santa Fe.

Al 31 de diciembre de 1969, numerosos eran los planetas artificiales que orbitaban el Sol entre las órbitas de Venus y Marte. La siguiente lista mostrará a los distintos objetos con sus fechas de lanzamiento y las misiones asignadas:

Denominación	País	Fecha de lanzamiento	Misión
Lunik I	URSS	2 de enero de 1959	Sonda lunar
Pioneer IV	USA	3 de marzo de 1959	Sonda interplanetaria
Pioneer V	USA	11 de marzo de 1960	Sonda interplanetaria
Venusnik I	URSS	12 de febrero de 1961	Sonda venusiana
Ranger III	USA	26 de enero de 1962	Sonda lunar
Agena B	USA	26 de enero de 1962	Ultima etapa (Ranger III)
Agena B	USA	23 de abril de 1962	Ultima etapa (Ranger IV)
Mariner II	USA	27 de agosto de 1962	Sonda venusiana
Agena B	USA	27 de agosto de 1962	Ultima etapa (Mariner II)
Ranger V	USA	18 de octubre de 1962	Sonda lunar
Agena B	USA	18 de octubre de 1962	Ultima etapa (Ranger V)
Marsik I	URSS	1 de noviembre de 1962	Sonda marciana
Zond I	URSS	2 de abril de 1964	Sonda venusiana
Mariner III	USA	5 de noviembre 1964	Sonda marciana
Mariner IV	USA	28 de noviembre de 1964	Sonda marciana
Agena D	USA	28 de noviembre de 1964	Ultima etapa (Marin.IV)
Zond II	URSS	30 de noviembre de 1964	Sonda marciana
Agena B	USA	21 de marzo de 1965	Ultima etapa (Ranger IX)
Lunik VI	URSS	8 de junio de 1965	Sonda lunar
Zond III	URSS	18 de julio de 1965	Sonda interplanetaria
Venusnik II	URSS	12 de noviembre de 1965	Sonda venusiana
Cohete Venusnik	URSS	16 de noviembre de 1965	Portador Venusnik III
Pioneer VI	USA	16 de diciembre de 1965	Sonda interplanetaria
Cohete Lunik	URSS	31 de marzo de 1966	Portador del Lunik 10
Pioneer VII	USA	17 de agosto de 1966	Sonda interplanetaria
Cohete Pioneer	USA	17 de agosto de 1966	Portador del Pioneer VII
Mariner V	USA	14 de junio de 1967	Sonda venusiana
Agena D	USA	14 de junio de 1967	Ultima etapa (Marin.V)
Pioneer VIII	USA	13 de diciembre de 1967	Sonda interplanetaria
Pioneer IX	USA	8 de noviembre de 1968	Sonda interplanetaria
S-IVB	USA	21 de diciembre de 1968	Ultima etapa (Apolo VIII)

Denominación	País	Fecha de lanzamiento	Misión
Mariner VI	USA	24 de febrero de 1969	Sonda marciana
Centaur	USA	24 de febrero de 1969	Ultima etapa (Mariner VI)
S-IVB	USA	3 de marzo de 1969	Ultima etapa (Apolo IX)
Mariner VII	USA	27 de marzo de 1969	Sonda marciana
Centaur	USA	27 de marzo de 1969	Ultima etapa (Mariner VII)
S-IVB	USA	18 de mayo de 1969	Ultima etapa (Apolo X)
Módulo lunar	USA	18 de mayo de 1969	Etapa de ascenso
S-IVB	USA	16 de julio de 1969	Ultima etapa (Apolo XI)

El 25 de diciembre de 1969 la URSS ubicó el segundo satélite de la serie denominada Intercosmos, cuyo objetivo está centrado en el estudio intensivo de la ionosfera del planeta desde un apogeo de 1.200 km., un perigeo de 206km, un período de 98<sup>m</sup>,5 y una inclinación de 48°,4. En la recepción de los datos, figuran las estaciones ubicadas en Polonia, Checoslovaquia, Hungría, Bulgaria, Rumania, República Democrática Alemana y la Unión Soviética, todas comprendidas en el programa de cooperación que este último país mantiene con los anteriormente citados en el plano de la investigación científica del planeta.

Una gran nube de hidrógeno fue descubierta por el Observatorio Astronómico Orbital II, rodeando al cometa Tago-Sato-Kosaka, desde el 14 de enero de este año. La observación fue llevada a cabo por medio de los instrumentos del satélite que detectan la radiación en la región ultravioleta del espectro electromagnético, por períodos de 10 minutos cada 100. Según los primeros resultados desde que el instrumental de la Universidad de Wisconsin la detectó, demostraron que su diámetro era similar al que presenta el Sol. El OAO II fué lanzado el 7 de diciembre de 1968 desde la base de Cabo Kennedy. El estudio conjunto del satélite con los observatorios terrestres, podrá aportar nuevos conocimientos en la composición y mecánica de los cometas.

El instrumental que transportará el OSO (Observatorio Orbital Solar), designado con la letra "i", en el año 1973, tendrá la misión de obtener la mejor información sobre la región comprendida entre el disco solar y su atmósfera, área que es llamada "región intermedia entre la corona solar y la cromosfera". Esta región, que actualmente no es muy comprendida, tiene una serie de propiedades peculiares. Por ejemplo, la temperatura del disco y de la cromosfera es aproximadamente del orden de los 9.000 a 10.000 grados F y la temperatura de la corona es de 3 a 4 millones de grados F, resultando sorprendente que en tan pequeña distancia (16.000km.) se pueda incrementar la temperatura en tal magnitud. El conocimiento de este fenómeno proveerá nuevos datos para la comprensión de como se transporta la energía solar entre el disco y la corona y desde aquí al viento solar y al espacio interplanetario.

ESTADÍSTICA GENERAL DE OBJETOS LANZADOS DESDE EL 4 - 10 - 1957 AL 31 - 12 - 1969

AÑO	Nº DE LANZAM.	OBJETOS UBICADOS EN ORBITA O MAS ALLA DE LA TIERRA		TOTAL REINGRESADOS O IMPACTADOS	OBJETOS EN ORBITA AL 31-12-1969				TOTAL EN ORBITA
		Satélites y Sondas	Cohetes y Fragment.		Total	Cargas Terrestre	Útiles Lunar	Solar	
1957	2	2	2	4					
1958	8	8	6	14				2	4
1959	14	14	6	20			2	3	8
1960	19	20	31	51			1	18	26
1961	35	39	282	321			1	226	236
1962	72	78	120	198			4	28	49
1963	55	75	178	253				120	150
1964	87	109	229	338			4	47	88
1965	112	165	992	1.157			4	466	541
1966	118	152	435	587			3	81	129
1967	127	156	250	406			2	70	134
1968	119	138	355	493			1	187	244
1969	110	116	329	445			2	194	257
	878	1.072	3.215	4.287	2.421	7	23	1.442	1.866

Observaciones: En la columna "Satélites y Sondas" se incluyen las Pruebas Espaciales comunmente no consideradas cargas útiles. Objeto reingresado: destruido en las capas densas de la atmósfera o recuperado. Objeto impactado: sobre la Luna; 1) colisión violenta; 2) descenso controlado; sobre Venus: 1) colisión; 2) descenso controlado.

Con motivo de nuestro Cuadragésimo Aniversario pondremos a la venta en Secretaría la mayor parte de los números en existencia de Revista Astronómica al precio de \$ 0,50.- cada uno. Este precio regirá por poco tiempo y salvo agotamiento.

### MANUALES:

Año: 1935 - 1936 - 1937 - 1938 - 1939 - 1944 - 1945 - 1946 - 1947 - 1948 - 1949  
1950 - 1951 - 1958 - 1960 - 1966.

### REVISTAS:

Año: 1930, N° 5 al 10 - 1932, Nos. 2-3-4 y 6 - 1933, Nos. 2 al 6 - 1934, Nos. 4-5 y 6 - 1935, Nos. 3 al 6 - 1936, Nos. 2-5 y 6 - 1938, Nos. 2-3 y 6 - 1939, Nos. 3 y 6 - 1940, Nos. 2 al 6 - 1941, N° 2 - 1949, N° 125 - 1950, N° 127 - 1951, N° 129 - 1952, N° 131 - 1953, N° 133 - 1956, N° 141 - 1957, Nos. 143 al 145 - 1958, Nos. 147 al 149 - 1959/61, Nos. 150/156 - 1962, N° 157 - 1963, N° 158 - 1969, N° 159 - 1967, N° 163.

### BOLETIN ASTRONÓMICO:

Nos. 1 al 13 - \$ 0,50.- c/u.

### NOTA:

Algunos asociados y bibliotecas nos han preguntado como deben formarse los tomos a partir del número 149 cumpliendo en informarles lo siguiente:

Como existen algunos errores en las fechas y numeración de las Revistas, creemos que lo mejor será agruparlas o encuadernarlas en la siguiente forma y haciendo las correcciones que indicamos:

Tomos XXXI al XXXIII formarlos con los números 150 (Manual) y 150-151-153-154-155-156 (Revista) pero tachando el N° 150 y el 152 (Manual).

Con los tomos XXXIV - XXXV y XXXVI no hay dificultad. El tomo XXXVII comprende el Manual 160 al que debe agregarse la fecha: Enero-Marzo 1965 y la Revista 162 a la que debe cambiarse el número por 161 y ponerle la fecha: abril-diciembre 1965 tal vez erróneamente sobreimpreso 1966.

Agrupar los tomos XXXVIII y XXXIX así numerados por error, pues corresponden al mismo año, con la Revista 161 a la que debe cambiarse el número por 162 y agregar la fecha: enero-mayo de 1966 y la Revista 163 cuya fecha debe corregirse para leerse abril-diciembre de 1966.

Evidentemente la numeración de los tomos está excedida en una unidad en el año 1966, lo que quedó subsanado al no publicarse ninguna Revista durante el año 1967. A partir de 1968, tomo XL, quedó regularizada la numeración.

- NOTICIAS DE LA ASOCIACION -

Acerca de la encuesta: Cuando nos hicimos cargo de REVISTA ASTRONOMICA, a fines de 1967, nos propusimos transformarla en un organismo ágil, bien informado, cuya aparición trimestral la convirtiera en un vínculo permanente entre los socios y la Asociación; al mismo tiempo comenzamos a elevar su nivel científico y organizamos secciones fijas que consideramos de interés para nuestros lectores. En sucesivos editoriales fuimos dando cuenta de las necesidades que se presentaban y las medidas que se arbitaban.

Luego de dos años, advertimos la necesidad de pulsar las opiniones de los asociados para conocer así el grado de efectividad que había logrado nuestro esfuerzo. Las respuestas que hemos recibido a la encuesta enviada con el N° 170 nos dieron la satisfacción de comprobar que la orientación y el ritmo impreso a REVISTA ASTRONOMICA son recibidos con beneplácito tanto por los socios de alto nivel intelectual (profesionales, estudiantes, etc.), como por los que, no alcanzando ese nivel, aprovechan del contenido de la Revista para mejorar y ampliar sus conocimientos.

Paulatinamente contestaremos, individualmente, las respuestas recibidas y con respecto a las sugerencias debemos informar que algunas de ellas están en estudio y posiblemente sean llevadas a la práctica.

Agradecemos el interés demostrado en ayudarnos con opiniones y el aliento que se nos ha brindado, que nos impulsa a continuar el trabajo y a mantener la línea impuesta a REVISTA ASTRONOMICA.

Mejoras en instrumentos y cúpulas: Es una grata tarea informar a nuestros consocios sobre la labor desarrollada para aumentar el número de instrumentos disponibles y el mejoramiento general de las instalaciones. Al respecto, cabe mencionar la nota aparecida en la página 43 de la REVISTA ASTRONOMICA N° 166, y como corolario de ella, damos cuenta de los trabajos realizados hasta el 13 de marzo.

Refractor Gautier: Fue retirado de su emplazamiento tradicional y circunstancialmente reemplazado por el Zeiss de 11 cm. Hemos cambiado su viejo tubo de madera por otro de metal con nueva cremallera para uso del micrómetro y celda de colimación para el objetivo. El trabajo fue realizado en la Escuela Politécnica de Rosario por el señor Marcelo R. Casciani, según las especificaciones ópticas y técnicas dadas por el señor Juan C. Forte y el ingeniero Vicente Brena; este último se ocupa, además, del ajuste de la montura. Los mandos serán eléctricos según circuitos diseñados por el ingeniero Augusto Osorio y el señor Juan Carlos Forte.

Telescopio Cancela: Luego de muchos inconvenientes, que no estaba en nuestras manos prevenir, podemos decir que faltan apenas días para concretar la aspiración de muchos asociados: la instalación definitiva de este telescopio. Debido a la especial dedicación del señor Juan C. Forte tenemos listo el sistema de movimiento, provisto de dos motores, que ya ha sido probado. El trabajo fue realizado por el ingeniero L. Hordij con la colaboración del señor Calvo.

Refractor Zeiss: Fue nuevamente limpiado, ajustado y armado con su relojería eléctrica, en lugar del Gautier. Pronto estará, junto con el Cancela, en su nuevo albergue. De su traslado se ocupará, nuevamente, el ingeniero Vicente Brena.

Nuevo albergue: Modificamos el techo del local y reemplazamos la cúpula semiesférica, que nunca fue usada, por un techo corredizo para permitir el funcionamiento simultáneo de los dos instrumentos ya mencionados. La construcción fue encomendada a un taller especializado, y la dirección del trabajo la ejerció el ingeniero Francisco Polimeni.

Taller: Además de una mampostería divisoria de los lugares de trabajo con carborundum y esmeriles y del pulido, provisión de una agujereadora para cortar diagonales y preparar espejos para sistema Cassegrain, lo más importante nos parece la idea de que aquí se realicen trabajos de real calidad astronómica. Esta es la tónica impuesta por el encargado de la Subcomisión de Taller, señor Juan C. Forte.

La Asociación agradece profundamente el empeño y dedicación demostrados por tantos buenos asociados y particularmente el apoyo brindado a la dirección del observatorio para poder llevarlos a la práctica.

En próximos números daremos detallada cuenta de la continuación de estos trabajos y de los ya proyectados, una vez realizados.

---

## NUEVO LICENCIADO EN ASTRONOMIA

Es para nosotros un grato placer informar que nuestro consocio, el señor ORLANDO HUGO LEVATO, acaba de obtener el título de LICENCIADO EN ASTRONOMIA. Confiamos que en la carrera profesional que ahora inicia le acompañe los éxitos mejores.

---

## - Ingreso de socios nuevos -

Acta N° 3251, Juan Alfonso Kaulinis; 3252, Guillermo Salvador Grispo; 3253, Orlando Elvio Escribano O'Connor; 3254, Miguel Dionisio Bosch; 3255, Carlos Iraldi; 3256, Amanda H. Pellegrino; 3257, Omar Blanco; 3258, Isabel Rosa García; 3259, Alberto L. Poliak; 3260, Enrique Baker; 3261, Roberto Palermo.

## HERIBERTO A. VIOLA - Su fallecimiento

El pasado 25 de febrero nuestra Asociación ha perdido a uno de sus más caracterizados miembros, el señor Heriberto A. Viola. En el cementerio de Avellaneda, al cual fueron conducidos sus restos, nuestro Presidente pronunció una sentida oración fúnebre de la que extra<sup>u</sup>ctamos algunos párrafos como merecido homenaje a su memoria.

"El que es auténticamente culto, no puede, no es concebible, que se desinterese de la fascinante Ciencia del Cielo. El embrujo de una noche estrellada lo encerró entre sus mallas, de las que no pudo ni nunca quiso salir. Quería conocer el porque del hechizo, para admirarlo más y más y fue entonces cuando ingresó a nuestra Asociación al poco tiempo de instalarse en el edificio que nos alberga.

No se contentó con utilizar lo que ya se había hecho en la Asociación, que no era poco; trató de acrecentar nuestras posibilidades en la enseñanza y en la investigación y de inmediato comenzó a trabajar metódicamente.

En nuestro Taller, al principio, transcurrieron muchas de sus horas, no siempre ocupadas en operaciones sencillas, sino en atenta contemplación y decidida acción, que condensó en el libro Construcción de Telescopios, escrito en colaboración, y cuyos derechos de autor cedió generosamente. Los artículos publicados en REVISTA ASTRONOMICA y en el Boletín indican sus conocimientos y su capacidad de expresarlos correctamente.

Pronto sus consocios lo eligieron miembro de la Comisión Directiva, desempeñando con eficiencia los cargos de Vocal y Secretario.

Deja Heriberto Viola un recuerdo imborrable. Su actitud siempre bondadosa, el cumplimiento de sus obligaciones sin excusas, su conversación siempre interesante y provechosa, su correctísima presencia física, no la olvidarán los que lo conocieron".

Rogamos a los colaboradores de REVISTA ASTRONOMICA enviar los originales escritos a máquina a dos espacios. En cuanto a los dibujos y diagramas, las medidas pueden ser de no más de 17cm de ancho por 24 cm de alto, o, para media columna, el ancho máximo es de 8cm.

SKYSHOOTING - PHOTOGRAPHY FOR AMATEUR ASTRONOMERS, R.N. Mayall  
y Margaret W. Mayall, (Dover, New York - 1968 -) 186 pág.

Tanto para aquéllos que recién se inician como para los que han hecho ya sus primeras armas en la fotografía astronómica, el libro de los Mayall constituye una fuente de consulta permanente y una guía para desarrollar nuevos campos de fotografía.

Los diferentes aspectos del tema son tratados en 19 capítulos, al cabo de cada uno de los cuales hay un breve resumen de la técnica expuesta.

El capítulo primero está dedicado a unas breves reseñas: la historia de la fotografía astronómica y la utilidad de la fotografía en la Astronomía.

El capítulo segundo trata acerca de la obtención de trazos estelares y la técnica está admirablemente expuesta.

El tema favorito de uno de los autores (M.W.M.), las estrellas variables y las novas, está tratado en el capítulo sexto, junto con la fotografía de cometas. Se dan precisas instrucciones acerca del examen minucioso de placas y se describe un sencillo aparato para realizarlo sin necesidad de luz artificial.

En distintos capítulos se tratan los objetos a fotografiar: auroras, meteoros, estrellas, cúmulos y nebulosas, y otros capítulos se refieren al trabajo de laboratorio, empleo de tiempo sidéreo, círculos graduados, etc.

El capítulo octavo se refiere a la fotografía solar. Incluye además una utilísima tabla acerca de las exposiciones adecuadas en las distintas fases de un eclipse de Sol.

El capítulo noveno trata la fotografía lunar. También en este caso se dedica una parte del capítulo a la fotografía de los eclipses de Luna.

La fotografía planetaria es el tema del capítulo décimo. Los autores parecen preferir aquí la regla del "ensayo y error" antes que indicar una manera simple de estimar las exposiciones.

El capítulo decimosexto es una elocuente explicación de por qué debemos llevar un registro minucioso de nuestra labor fotográfica. Y el capítulo decimoséptimo es un agregado acerca de cámaras, películas y reveladores, pero dedicado exclusivamente a los productos fotográficos de una sola marca, popular en los EEUU.

El capítulo decimoctavo nos muestra una serie de elementos de avanzada en la técnica fotográfica, inaccesibles para el aficionado argentino. Y el último capítulo trata de la fotografía de efectos atmosféricos; un tema que escapa un poco del propósito del libro. Los varios apéndices que acompañan al texto sufren, cada vez que se trata de una lista de objetos celestes, del mismo defecto: el hemisferio sur no ha sido tenido en cuenta. En una lista de nebulosas galácticas y planetarias se incluye un objeto en la Nube Mayor de Magallanes, pero

se omite la nebulosa Eta Carinae! Las 72 fotografías que incluye la obra están excelentemente reproducidas y fueron obtenidas, salvo algunas pocas, por astrónomos aficionados y se incluyen también muy buenas fotos de monturas de telescopios confeccionados por aficionados.

En la explicación de la figura 20 debe leerse B & W donde dice W & W

El libro fue escrito para el aficionado en EEUU; cuando se lo lee debe tenerse en cuenta esto y así podrá interpretarse mejor y aprovecharse más su contenido.

H.G.M.

---

ASTROPHYSICAL QUANTITIES - C. W. Allen - (Second edition - University of London, The Athlone Press).

La gran cantidad de datos que obtiene la Astronomía hace que sean cada vez más necesarias las recopilaciones periódicas de los mismos para ser publicados en conjunto, a fin de permitir su mejor aprovechamiento. En el libro de Allen se han logrado reunir los más importantes datos de interés astronómico que, en sus publicaciones originales, bien podrían llenar una biblioteca. Se comprende que ésta resulta una obra de consulta valiosísima e indispensable para toda persona seriamente interesada en la Astronomía y como tal ha sido reconocida por los astrónomos profesionales. Lamentablemente y pese a que su primera edición data de 1955, este libro era prácticamente desconocido en nuestra Asociación, por lo que no dudamos que la reciente adquisición de un ejemplar para nuestra Biblioteca representará una grata sorpresa para todo aficionado serio. Hablar de su contenido implica mencionar todas las ramas de la Astrofísica; baste mencionar que comenzando con los valores de las constantes matemáticas, físicas y astronómicas y las unidades que se emplean en las disciplinas correspondientes, prosigue con datos generales acerca de física atómica, espectroscopía y leyes de la radiación para entrar luego en la parte astronómica propiamente dicha. Se inicia ésta con información relativa a la Tierra y el sistema planetario y continuando con el Sol, se pasa a las estrellas, las nebulosas y el espacio interestelar para finalizar con los datos referentes a cúmulos y galaxias y cerrar el volumen con tablas de interés astronómico general.

Si bien parte de la información de este magnífico volumen está fuera del alcance del aficionado medio, es indudable que éste puede, empero, aprovechar la mayor parte del mismo. Prácticamente cualquier dato de interés astronómico se hallará en este libro haciendo innecesaria la búsqueda en una copiosa bibliografía.

J.C.M.

- EFEMERIDES -

Meses de Junio a Setiembre de 1970

Continuamos indicando los fenómenos celestes más fácilmente visibles por el aficionado. Agradecemos al señor Mario Vattuone la preparación de la sección "Objetos para el anteojo".

ECLIPSES: 16-17 agosto - Eclipse parcial de Luna.  
31 agosto - Eclipse anular de Sol, totalmente invisible desde nuestro país.

LUNA: Número de lunación y comienzo de las fases.

Lunación	Luna Nueva	Cuarto Creciente	Luna Llena	Cuarto Menguante
587	3 Jun 22h	12 Jun 0h	19 Jun 8h	26 Jun 0h
588	3 Jul 11h	11 Jul 16h	18 Jul 16h	25 Jul 7h
589	2 Ago 2h	10 Ago 5h	16 Ago 23h	23 Ago 17h
590	31 Ago 18h	8 Set 16h	15 Set 7h	22 Set 6h

OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA:

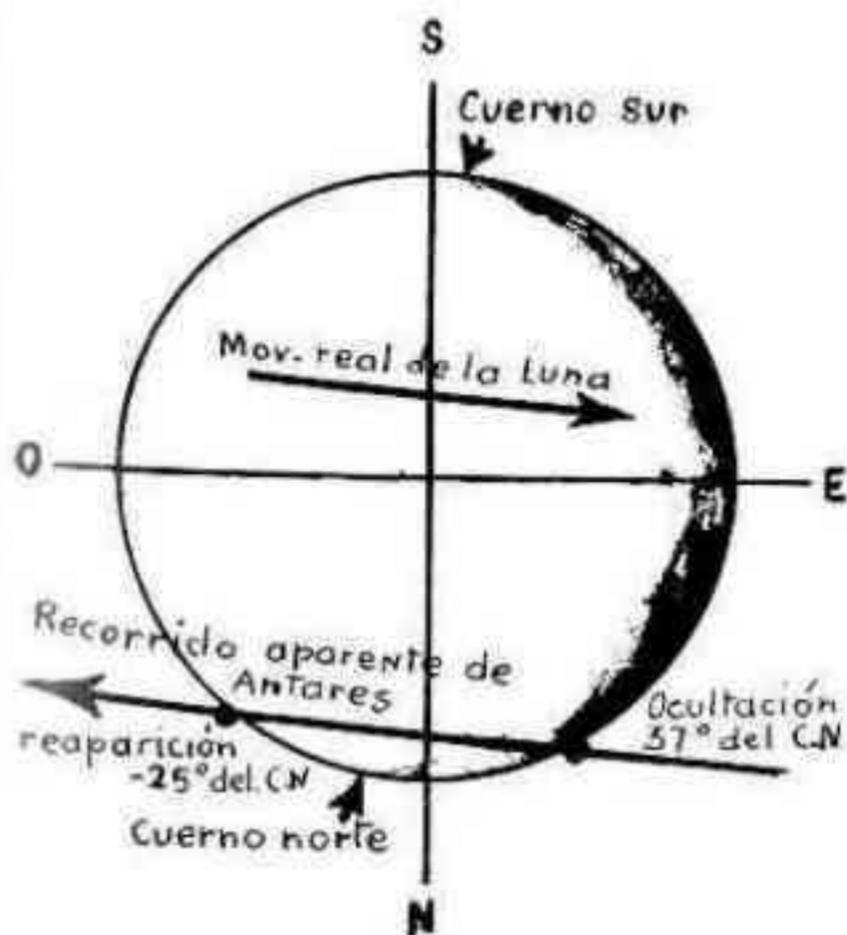
Ante todo, debemos hacer notar un error cometido en el dibujo del N° 171 de REVISTA ASTRONOMICA, en el cual deben trocarse los puntos cardinales Norte y Sur. A partir de este número, en lugar de indicar el punto CBL daremos la distancia angular al cuerno más próximo.

El significado de las columnas es ahora el siguiente: Fecha, indicando mes y día; hora, expresada en tiempo medio civil argentino, en el cual ya está considerado el Huso Horario en vigencia; fenómeno; Número de la estrella según el Catálogo Zodiacal o del Observatorio de Washington; Magnitud, que en el caso de una estrella variable significa su máximo brillo; Angulo al cuerno más cercano, Norte o Sur; cuando la cifra va precedida del signo menos quiere decir que el ángulo debe medirse en el sentido NOSE; Porcentaje iluminado de la Luna, del cual podemos obtener, aproximadamente, la posición del terminator, teniendo en cuenta que el signo más indica Luna entre Nueva y Llena y el signo menos, entre Llena y Nueva. Agregamos la altura de la Luna para aquéllos que no tengan horizonte visible y debido a que muchos fenómenos ocurren con la Luna a muy poca altura. Los factores a y b se dan para los observadores fuera del radio de Buenos Aires y alrededores, pues los pronósticos están preparados para nuestro Observatorio y para su empleo se deberán consultar Manuales o Revistas anteriores.

1970	h	m	s	Fenóm.	Nº	Magn.	Ang.	%	Alt. o	A	B
Jun 10	19	10	29	D	1547	3.8	21S	38+	37	+0.3	-3,0
12	19	08	26	D	11546	7.1	65S	58+	56	-1.5	-1.5
12	22	16	32	D	11597	7.6	61N	58+	29	-1.4	+1.7
13	18	00	30	D	1822	7.2	22S	67+	59	+0.1	-3.5
14	19	38	04	D	1940	6.9	63S	77+	68	-1,5	-1,9
18	2	46	09	D	2366	1.2	37N	98+	37	+0.3	+4.1

1970	h	m	s	Fenóm.	Nº	Magn.	Ang.	%	Alt. o	A	B	
Jun	18	3	19	30	R	2366	1.2	-25N	98+	30	-1.7	-1.7
	20	4	58	26	D	2721	3.3	-59S	99-	36	-2.2	-1.2
	20	5	24	29	R	2721	3.3	-6S	99-	31	+1.3	+3.8
	20	21	49	41	R	2861	5.7	24N	96-	41	+0.4	-7.0
	20	22	29	14	R	2864	4.7	80N	96-	49	-1.3	-1.3
Jul	5	17	39	49	D	1315	6.9	70S	5+	11	-0.6	+0.2
	9	19	49	12	D	z 11367	7.4	50S	32+	32	-0.6	-1.5
	11	18	14	52	D	z 12512	7.0	64N	51+	66	-3.1	+0.5
	12	21	29	13	D	2011	6.5	45S	62+	47	-1.4	-2.1
	14	21	42	10	D	2268	4.8	70N	81+	69	-2.2	+1.2
	14	22	35	27	D	2273	5.9	30N	82+	59	-1.5	+5.4
	16	19	05	47	D	2583	5.8	46S	95+	50	-0.8	-2.2
	16	22	20	07	D	2601	6.7	72N	96+	83	-2.1	+1.4
	19	22	55	46	R	3105	6.2	75N	97-	54	-1.8	-1.0
	20	21	41	28	R	3253	5.4	61S	92-	26	-0.7	+0.7
Ago	7	18	32	28	D	z 12297	7.0	50N	26+	44	-2.3	+2.4
	8	20	42	29	D	1970	6.2	31S	36+	31	-1.1	-3.4
	9	20	24	12	D	2084	6.5	50S	46+	46	-1.5	-1.8
	10	22	45	56	D	z 14758	7.1	66S	57+	30	-1.1	-0.2
	10	22	46	15	D	2220	7.0	66S	57+	30	-1.1	-0.2
	14	1	31	39	D	2721	3.3	50S	87+	34	-1.4	0.0
	14	2	10	18	R	2721	3.3	-32S	88+	26	+0.7	+2.6
	14	18	08	03	D	2864	4.7	74N	93+	40	-1.3	+0.1
	14	21	02	34	D	2879	6.6	52S	94+	71	-2.4	-1.7

Como ejemplo damos el dibujo correspondiente a la ocultación y reaparición de Antares (2366) el 18 de Junio.



El dibujo representa el fenómeno visto a ojo libre; en la imagen de un refractor se lo ve como girado 180° -

### SATELITES DE JUPITER:

Indicamos los fenómenos de eclipses, ocultaciones y tránsitos que producen los satélites I - II y III de Júpiter. El IV no presenta ningún fenómeno en estos meses. Recordamos que eclipse significa que el satélite se sumerge en el cono de sombra de Júpiter; la ocultación se produce cuando el satélite cruza por detrás del planeta en tanto el tránsito puede ser del satélite que cruza por delante del planeta o bien de la sombra del satélite que alcanza la superficie visible de Júpiter, en tanto el satélite pasa por arriba o por debajo del disco aparente del planeta.

Fecha	h	m	Satélite	Fenómeno	
Junio	1	0	27	II	Oc D
	2	21	05	II	Tr E
	2	22	54	II	Sh E
	3	19	55	III	Ec D
	3	22	11	III	Ec R
	5	21	15	I	Oc D
	10	19	46	III	Oc D
	10	22	03	III	Oc R
	13	20	25	I	Tr I
	13	21	28	I	Sh E
	17	23	23	III	Oc D
	18	1	43	III	Oc R
	25	20	54	II	Oc D
	28	21	13	I	Oc D
Julio	2	23	23	II	Oc D
	4	20	04	II	Sh I
	4	20	09	II	Tr E
	4	22	37	II	Sh E
	5	23	05	I	Oc D
	5	23	17	III	Tr E
	6	20	27	I	Tr I
	6	21	41	I	Sh I
	6	22	37	I	Tr E
	6	23	50	I	Sh E
	11	20	07	II	Tr I
	11	22	40	II	Sh I
	11	22	43	II	Tr E
	12	1	14	II	Sh E
	14	19	27	I	Oc D
	21	21	22	I	Oc D
	23	21	02	III	Oc R
	27	20	22	II	Oc D
	28	23	18	I	Oc D
	30	22	36	III	Oc D
Ago	3	23	00	II	Oc D
	13	21	42	I	Oc D
	20	23	40	I	Oc D
	20	18	10	I	Oc D
	22	21	29	I	Ec R
	28	19	47	III	Ec D
	28	20	23	II	Oc D
	28	21	59	III	Ec R
	29	20	09	I	Oc D
	30	20	38	I	Sh E
Set	4	22	09	III	Oc R

Fecha	h	m	Satélite	Fenómeno
Set 4	23	07	II	Oc D
5	22	09	I	Oc D
6	20	19	II	Tr E
6	20	24	I	Sh I
6	21	37	I	Tr E

Júpiter se aproxima a su conjunción, que tendrá lugar el 9 de noviembre, razón por la cual no continuamos con los fenómenos de sus satélites.

### PLANETAS:

Indicamos sumariamente la visibilidad de los planetas incluyendo para Urano y Neptuno la Ascensión Recta y la Declinación. Estos últimos datos están referidos al equinoccio de 1950, que es el empleado en las cartas celestes de uso corriente.

Mercurio: Matutino durante mayo y junio. Máxima elongación Oeste el 5 de Junio. Vespertino desde el 6 de Julio. Máxima elongación Este el 16 de agosto, época sumamente favorable para su observación.

Venus: Vespertino de mayo a setiembre. Relativamente lejos de la Tierra. Brillo y tamaño aparente en aumento.

Marte: Prácticamente invisible durante este período. En conjunción con el Sol el 2 de agosto.

Júpiter: En Virgo, cerca de Spica. Visible toda la noche en mayo y junio y en la primera parte de la noche durante julio y agosto.

Saturno: Invisible en mayo y junio. Podrá observarse al amanecer durante julio y agosto en la constelación de Aries.

Urano: Visible al atardecer en Virgo. Sus posiciones serán las siguientes:

		$\alpha$	$\delta$
Mayo	1	12h20,0m	-1°21'
Junio	1	17,5m	5'
Julio	1	17,8m	9'
Ago	1	21,0m	-1°31'
Set	1	12h26,6m	-2°9'

Neptuno: Visible durante toda la noche en Libra. En oposición el 21 de mayo. Sus posiciones serán las siguientes:

		$\alpha$	$\delta$
Mayo	1	15h51,8m	-18°24'
Junio	1	48,4m	13'
Julio	1	45,7m	5'
Ago	1	44,1m	2'
Set	1	15h44,5m	-18°5'

## ASTEROIDES

Ceres: Estará visible en la madrugada en la constelación de Cetus, con magnitud 8,5. Damos algunas posiciones:

		$\alpha$	$\delta$
Julio	1	1h54,8m	+ 1°31'
	15	2h08,8m	+ 2°20'
Agosto	1	2h22,8m	+ 2°56'
	15	2h31,0m	+ 3°3'
Setiem	1	2h36,1m	+ 2°45'

Pallas: Visible en Pegasus después de medianoche con magnitud 9,5.

Juno: En Piscis con magnitud 10. Visible en la segunda mitad de la noche.

Vesta: Visible al atardecer de mayo a julio con magnitud 8. Damos algunas posiciones.

		$\alpha$	$\delta$
Junio	15	10h13,6m	+ 17°32'
Julio	1	10h37,9m	+ 14°58'
	15	11h00,6m	+ 12°31'
Agosto	1	11h29,0m	+ 9°31'

## OBJETOS PARA EL ANTEOJO

En el presente artículo veremos algunos de los objetos visibles entre los meses de mayo y agosto, comenzando como siempre con los cúmulos y nebulosas:

NGC 3766 - AR: 11h34m; D: -61°19' - Interesante cúmulo galáctico en Centaurus, situado 2° al N de  $\lambda$  Cen. Cuenta con unas 60 estrellas, y mide 10' de diámetro, por lo cual se presenta denso, compacto. A campo abierto puede llegar a notarse, en noches diáfanas, a simple vista, y bastan unos gemelos 6x30 o 7x50 para mostrarlo en conjunto. Con 6 cm. de abertura y 30 aumentos lo apreciará en detalle. Como sus componentes van de la magnitud 8 a la 13, se precisará una abertura de 20cm para notar sus estrellas más débiles. Es circumpolar, aunque en agosto ya irá bajando hacia el Oeste. Lo rodea un grupo de estrellas de forma peculiar.

NGC 4103 - AR: 12h5m D: -60°50' - Cúmulo galáctico en Cruce, situado a 2/3 de la recta imaginaria que va desde  $\alpha$  Cen a  $\epsilon$  Cru. Algo más pequeño y sobre todo, más tenue que el precedente, denso, compacto, formado por estrellas de diverso brillo; mide 9' de diámetro. Puede notarse bien con 5 a 6 cm. de abertura y 25 aumentos, aún en zonas pobladas. Con 8 cm de abertura y 40 aumentos se lo aprecia bien y con 12 cm o más a 60 aumentos se lo verá en detalle. Cerca de él hay dos estrellas de magnitud 5 que le sirven de "apuntadores". Circumpolar, aunque en agosto irá bajando por el Oeste.

NGC 4472 - AR: 12h27m D: +8°16' (M-49) - Una de las galaxias más brillantes del grupo de Virgo, situada a 4/7 de la recta imaginaria que va desde Denebola (Beta Leonis), hasta  $\delta$  Vir; a unos 4° al Oeste de  $\beta$  Vir y cerca de una estrella de 5ta. magnitud. De tipo E, casi redonda, mide 4,5'x4' con magnitud 8,6- A cielo abierto puede notarse bien con 10/12cm de abertura y 25 aumentos

y a veces, tenuemente, con 8 cm. En una ciudad poblada se precisarán 20cm de abertura para notarla bien. Es preferible un reflector. Visible hasta principios de julio.

NGC 4590 - AR: 12h37m D:  $-26^{\circ}29'$  - (M-68) - Interesante cúmulo globular en Hydra, situado a  $3^{\circ}$  al S y algo más de  $1^{\circ}$  al Este de  $\beta$  Cru y cerca de una estrella de magnitud 5. Presenta un diámetro de  $2,9'$  con una magnitud visual de 7,5, lo que hace que sea visible perfectamente con 5 cm de abertura y 25 aumentos. Un reflector de 10/15cm a 40 aumentos dará una imagen espléndida. En agosto ya irá bajando por el Oeste.

NGC 4649 - AR: 12h41m D:  $+11^{\circ}49'$  - (M-60) - Otra brillante galaxia en Virgo, situada  $1^{\circ}5'$  al N y  $40'$  al E de  $\beta$  Vir. De tipo E, mide  $3,9' \times 3,1'$  con magnitud visual 8,9. Aunque algo más pequeña y tenue que M-49, pueden aplicarse a ella todas las recomendaciones que se hicieron para aquélla, incluida época de observación.

En esta zona de Virgo y Coma Berenices se hallarán numerosas galaxias aunque muchas de ellas requerirán instrumentos de 15, 20 y más centímetros de abertura. Es así como casi al lado de M-60 se encuentra una tenue galaxia visible sólo con 18cm o más de abertura (NGC 4647).

NGC 4755 - AR: 12h51m D:  $-60^{\circ}5'$  - ( $\chi$  Cru) - Precioso cúmulo llamado por Herschel "la caja de joyas". De tipo abierto, está situado a  $1^{\circ}$  hacia el SE de  $\beta$  Cru, notándose hasta a simple vista como una estrella difusa de magnitud 4. Su grupo principal está formado por estrellas de distintos colores, afectando la forma de una A; alrededor de él se agrupan unas 50 estrellas de menor brillo. La A se nota ya con unos simples gemelos de teatro y con unos 6 cm de abertura a 25 aumentos se distinguen los colores de sus componentes, que van del verdoso y del azulado hasta el rojo oscuro. Con 15cm y 50 aumentos se notará una estrella rojo granate, además de muchas de las más tenues del cúmulo, que tiene  $10'$  de diámetro y gran dispersión de magnitudes. En agosto ya irá bajando por el Oeste.

NGC 5128 - AR: 13h22m D:  $-42^{\circ}45'$  - Notable galaxia en Centaurus, situada a unos  $3/5$  de la recta imaginaria que va desde  $\epsilon$  Cen hasta  $\zeta$  Cen; también puede hallársela tomando la mitad de la distancia entre el cúmulo globular  $\omega$  Cen y  $\delta$  Cen, de magnitud 4. Este objeto se distingue por dos características: 1) Una fuerte banda de absorción en la región media; 2) Una potente fuente de radio-ondas. Estos hechos indujeron a pensar en galaxias en colisión, teoría que hoy ha perdido vigencia, habiendo discrepancias acerca del por qué de su aspecto. Su verdadero tipo es un problema. Al respecto puede leerse un artículo de nuestro consocio el doctor José Luis Sérsic, del Observatorio de Córdoba, en el N<sup>o</sup> 143 de REVISTA ASTRONÓMICA (Abril-Junio de 1957). Presenta un diámetro de  $15'$  y una magnitud de 8,6, aunque fotográficamente estos valores son mayores. En noches diáfanas, a campo abierto, bastan 5 cm de abertura y 25 aumentos para captarla levemente. Con un reflector de 10/12cm de abertura comienza a notarse la banda de absorción, y con 15cm o más se la nota aun en poblado. En agosto ya irá bajando por el Oeste.

NGC 5139 - AR: 13h24m D:  $-47^{\circ}3'$  - ( $\omega$  Cen) - El mayor de todos los cúmulos globulares; un verdadero gigante en su género; se lo puede hallar prolongando la distancia  $\beta / \epsilon$  Cen  $4/5$  en dirección al N.

Puede tomarse también  $1/3$  de la distancia  $\epsilon / \nu$  Cen. Visible a simple vista como estrella difusa de magnitud 4. Presenta un diámetro de  $23'$  y no tiene condensación central. Con gemelos  $6 \times 30$ ,  $7 \times 50$  hasta con  $35\text{mm}$  de abertura y 15 aumentos, se presenta como una masa nebulosa esférica; con  $5\text{cm}$  a  $25/30$  aumentos pueden verse ya sus estrellas más brillantes. Con  $10\text{cm}$  o más y  $40/50$  aumentos es espectacular. La más soberbia visión se obtiene con  $20\text{cm}$  y  $80/100$  aumentos. Presenta un abultamiento ecuatorial, lo que indujo a Shapley a calcular su probable rotación. En agosto irá bajando por el Oeste.

NGC 6067 - AR:  $16\text{h}19\text{m}$  D:  $-54^{\circ}5'$  - El más brillante de varios cúmulos galácticos, situados en una zona destacada de la Vía Láctea, dentro de la constelación de Norma. Éste queda a  $20'$  al N de  $\alpha$  Nor, de magnitud 5, que a su vez queda a  $3/5$  de la línea imaginaria que va desde  $\zeta$  Lup. a  $\zeta$  Ara. Soberbio, brillante, formado por 120 estrellas apiñadas en  $15'$  de diámetro; es visible a simple vista a campo libre en noches claras, entre la mezcla de estrellas y nebulosidades de esta zona. Con  $35\text{mm}$  de abertura a 15 aumentos se lo ve como una masa luminosa; con  $8\text{cm}$  a  $25/30$  aumentos se lo ve claramente incluso en ciudad; con  $10\text{cm}$  o más es espectacular. A su lado, otro cúmulo más disperso. Visible los cuatro meses.

NGC 6231/H12 - AR:  $16\text{h}51\text{m}$  D:  $-41^{\circ}43'$  - De estos dos cúmulos damos la posición del primero, hallándose el otro a su lado. Quedan junto al par  $\zeta_4, \zeta_2$  Sco, por el N. El primero es pequeño y brillante (120 estrellas en  $15'$  de diámetro) y se lo aprecia bien hasta con  $4\text{cm}$  de abertura y 15 aumentos. Con  $8\text{cm}$  a 25 aumentos es una pequeña joya, y a más de  $10\text{cm}$  y 40 aumentos es espectacular. Su vecino, en cambio, es grande y disperso (200 estrellas en  $40'$  de diámetro), viéndose en conjunto a pequeños aumentos y por partes a 25 aumentos o más. Siendo sus estrellas de menor brillo se notará bien con  $6\text{cm}$  o más. En conjunto, ambos son visibles a simple vista, incluso en ciudad, como una masa lechosa. Visibles durante los cuatro meses.

NGC 6475 - AR:  $17\text{h}51\text{m}$  D:  $-34^{\circ}48'$  - Espectacular cúmulo galáctico en Scorpio,  $2^{\circ}$  al N de  $\gamma$  Sco. Medio centenar de estrellas brillantes y otras más tenues en una superficie de  $1^{\circ}$  de diámetro. Visible a simple vista incluso en la ciudad, con  $35\text{mm}$  de abertura a 15 aumentos. Se nota su estructura central en forma de R ya con gemelos  $7 \times 50$ . Con  $8\text{cm}$  o más a 25 aumentos excede del campo. Notable, se lo conoce también como Messier 7. Visible en los cuatro meses.

Veamos ahora algunas estrellas dobles:

N Cen - AR:  $13\text{h}49\text{m}$  D:  $-52^{\circ}34'$  - Componentes de magnitud 5,7 y 7,9 (visual), separadas  $17''64$  con AP =  $289^{\circ},4$ . Compañera débil con  $5\text{cm}$  a 10 aumentos; mejor con  $8\text{cm}$  a 40 aumentos; muy bien separada con  $11\text{cm}$  a  $80/100$  aumentos. Visible los cuatro meses.

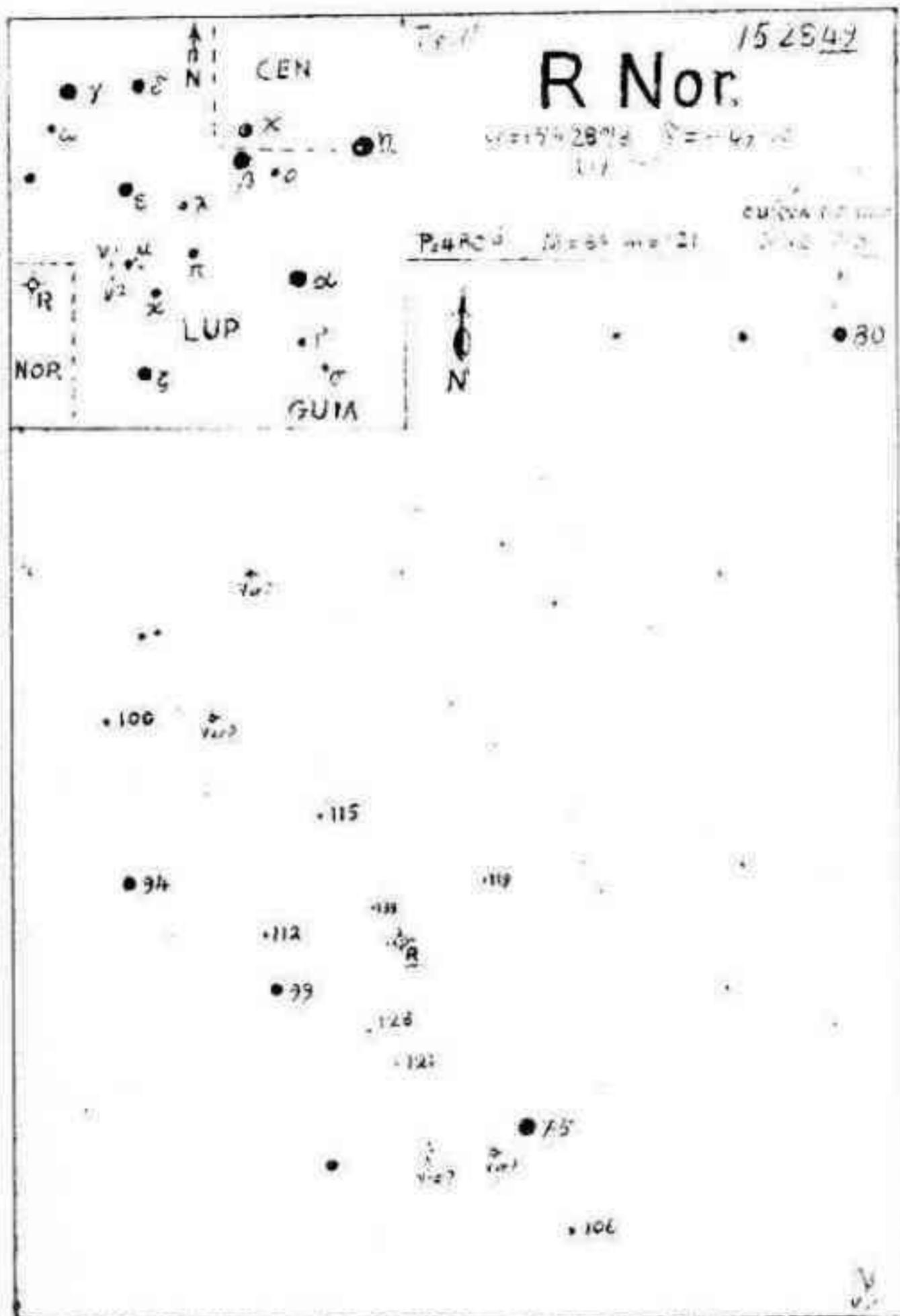
Gamma Vir - AR:  $12\text{h}39\text{m}$  D:  $-1^{\circ}11'$  - Binaria; período 171 años. Componentes de magnitudes 3,6 y 3,7 (visual), separadas  $4''57$  con AP =  $303^{\circ},3$ . Resuelta con  $6\text{cm}$  a 40 aumentos, se nota bien con  $8\text{cm}$  a  $40/50$  aumentos; notable objeto a 100 aumentos. A fines de agosto ya se la verá baja, al Oeste, y su observación se hará más difícil por la turbulencia atmosférica.

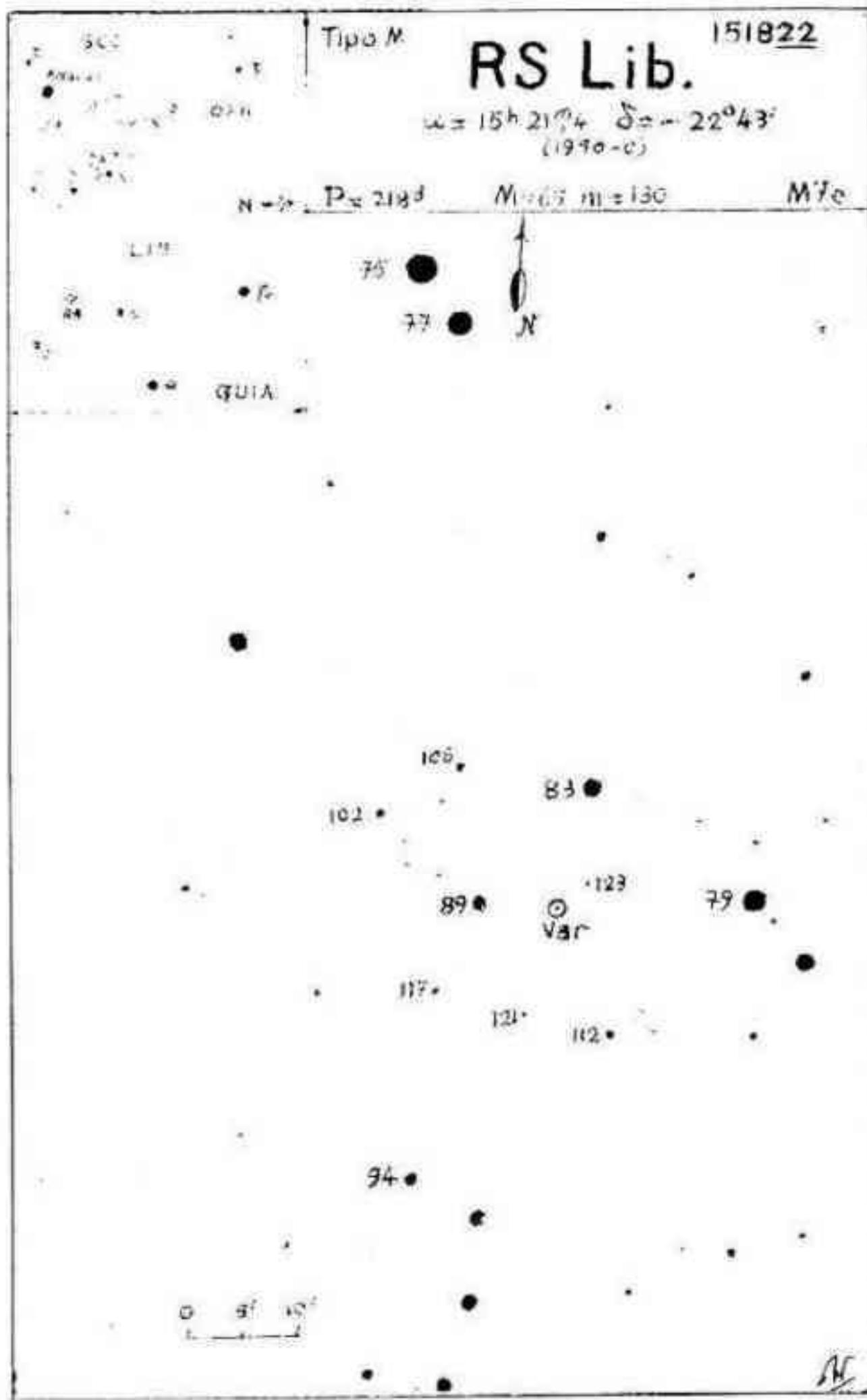
$\mu$  Cru - AR:  $12\text{h}52\text{m}$  D:  $-56^{\circ}54'$  - Componentes de magnitud 4,3 y 5,4 (visual), separadas  $34''89$  con AP =  $17^{\circ}3$ . Resuelta con  $5\text{cm}$  a

10 aumentos; bien separadas con 8 cm a 25 aumentos. Visible los cuatro meses.

Sigma Sco - AR: 16h18m D:  $-25^{\circ}28'$  - Componentes de magnitud 3,1 y 8,7 (visual), separadas  $19''$ ,99 con AP =  $272^{\circ}07'$ . A pesar de la gran diferencia de brillo de las componentes, su separación permite resolverla con 6 cm o menos, aunque la compañera aparecerá tenue. Se precisarán unos 80 aumentos; con 8 cm a 100 aumentos la separación será perfecta. A mayores aberturas mejorará la visión; se la puede observar durante los cuatro meses.

En lo que respecta a estrellas variables, damos las cartas de observación de dos de largo período: RS Librae y R Normae. Esta última tiene la peculiaridad de presentar una curva de luz a doble onda, con un mínimo principal tenue y un mínimo secundario bastante más brillante que el primero.





SUSCRIPCION A REVISTA ASTRONOMICA

Nos vemos precisados a modificar nuestra tarifa de suscripción debido al aumento en el costo de impresión y a la mayor cantidad de páginas de cada número.

A partir del presente número, la tarifa es la siguiente:

Por cuatro números consecutivos (un año) - Pesos Ley 18188 5.--

Las solicitudes deben dirigirse a Revista Astronómica acompañando el importe correspondiente. El período mínimo de suscripción es por un año.

## VENTA DE PUBLICACIONES

Precios para socios

Ley 18188

Los nombres de las estrellas - Carlos L. Segers	\$ 1,50
Fotografía Astronómica - José Galli	" 4,50
Boletín Estrellas Variables Nos. 1 al 15 (excepto N° 8)	" 0,25
Boletín Estrellas Variables N° 8	" 1,00
Cartas para observación de estrellas variables (chicas)	" 0,15
Cartas para observación de estrellas variables (grandes)	" 0,20
La determinación geográfica de un lugar - E. Schulte	" 1,50
Construcción de telescopios - J. Scherman y H. Viola	" 3,00
La construcción du télescope d'amateur - J. Texereau (2da. edición)	" 20,00
El telescopio del aficionado. Como se construye - J. Texereau	" 2,50
Atlas de Galaxias Australes - José L. Sersic	" 45,00
Atlas Norton	" 15,00
Carta celeste móvil	" 13,00
Gufa de campo de las estrellas y planetas - D.H. Menzel	" 23,00
Astronomía elemental - O. Sardella y R. Mestorino	" 8,20
Astronomía elemental - Carlos Varsavsky	" 8,00
Astronomía elemental - Alejandro Feinstein	" 8,50
El Universo - Paul Couderc	" 1,80
Los eclipses - Paul Couderc	" 1,80
El Sol - G. Abetti	" 10,25
La Vía Láctea - Bok y Bok	"
Nuevo manual de los cielos - Bernhard, Bennett y Rice	" 7,10
La trama de los cielos - S. Foulmin y J. Goodfield	" 2,20
Las herramientas del astrónomo - G.R. Miczaika y W.M. Sinton	" 12,20
La vida en el Universo - M.W. Ovenden	" 1,20
Las etapas de la Astronomía - Paul Couderc	" 2,20
El Cosmos - H. Bondi	" 1,40
Historia de la vida sobre la Tierra - E. Padoa	" 6,50
Introducción a la astronomía - C. Payne Gaposchkin	" 15,40
La revolución de las esferas celestes - N. Copérnico	" 1,20
El mensajero de los astros - G. Galilei	" 1,20
Una visión del Cosmos - K. Boeke	"
Que edad tiene la Tierra? - P. Hurley	"
Gravedad - G. Gamow	"
La relatividad - Paul Couderc	" 2,20
La astronáutica - L. Laming	" 1,80
Los satélites artificiales - Charles Noel Martin	" 2,20
Atlas Popular	" 5,00